

DOI: 10.13652/j.issn.1003-5788.2020.11.020

一种提高浸梗机烟梗回潮时间跨度的改进

An improved of time span of returning moisture for stem soaking machine

康金岭 崔升 黄文镇

KANG Jin-ling CUI Sheng HUANG Wen-zhen

谢柳金 唐林涛 钟其学

XIE Liu-jing TANG Lin-tao ZHONG Qi-xue

(广西中烟工业有限责任公司, 广西柳州 545005)

(Guangxi Zhongyan Industrial Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi 545005, China)

摘要:针对目前浸梗机回潮时间跨度不能满足不同产地原料烟梗回潮时间需求的问题,对现有浸梗机进行改进设计。在过渡水槽进料端和中段分别开设引流口,再通过翻板门和气缸对引流口进行开闭控制,以实现调节烟梗回潮时间的目的。在其他参数设置不变的前提下,改进后的浸梗机回潮时间跨度从原来的45 s提升至90 s。现场验证实验结果表明,该改进型浸梗机切梗含水率稳定性提高32%,改进后设备系统运行稳定,控制过程安全可靠。

关键词:浸梗机;回潮时间;时间跨度;含水率

Abstract: Aiming at the problem that the current time span of stem returning from different raw materials, the design of the existing stem soaking machine was improved. The drainage opening is set at the feed end and the middle part of the transition trough respectively, and then the drainage opening and closing is controlled through the flap door and the cylinder, so as to adjust the moisture return time of the tobacco stalk. Under the premise of other parameter setting being unchanged, the improved stalk dipper's time span of returning moisture has been increased from 45 s to 90 s, which greatly improves the time span of returning moisture of the stalk of the stalk dipper. The field test results show that the water content stability of the improved maceration machine is increased by 32%, and the improved equipment system runs stably and the control process is safe and reliable.

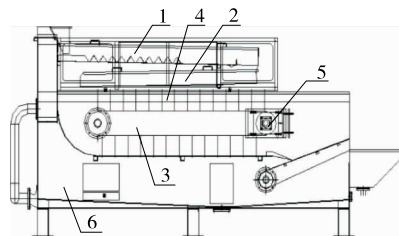
Keywords: maceration machine; moisture regain time; time span; moisture content

卷烟的生产过程中,烟丝质量对于烟支感官质量的影响显著^[1],特别是成品烟丝中梗丝含签过多,易造成成

品烟支重量不匀、破损等质量缺陷^[2-3]。在制丝环节,采用浸梗机处理烟梗能大幅增加烟梗含水率,使烟梗回透变软,提高烟梗切丝质量^[4]。

浸梗机是目前烟草行业烟梗浸泡预处理工序的核心制造设备之一,如图1所示该设备主体结构包括洗涤水槽1、过渡水槽2、强制浸泡区域3、浸泡机构4、浸泡减速机5和主水箱6。烟梗进入浸梗设备后,先通过洗涤水槽进行清洗,在循环管路水流的带动下经过渡水槽进入刮板输送装置,再通过浸泡机构对烟梗进行强制浸泡之后排出浸梗机,完成烟梗回潮处理。

不同产地原料烟梗因土壤、气候、年份等差异,物理特性和耐加工性均有很大不同,其达到切梗所需规定加工参数的浸泡时间均有所不同。因此实际生产中,在相同工艺参数设置下,烟梗配方中不同产地烟梗回潮效果差异较大,导致切梗环节梗条含水率波动大,从而影响梗丝质量。目前调节设备回潮时间的方法有两种:①调节浸泡减速机功率,②改变强制浸泡区域总距离。但是频繁调节浸泡减速机功率会大大影响电机寿命,且生产过程中易堵料;而改变强制浸泡区域总距离则需改变设备结构,且改造造价较高。因此如何在现有浸梗机的基础



1. 洗涤水槽 2. 过渡水槽 3. 强制浸泡区域 4. 浸泡机构
5. 浸泡减速机 6. 主水箱

图1 浸梗机结构示意图

Figure 1 Schematic diagram of the existing stem soaking machine

作者简介:康金岭,男,广西中烟工业有限责任公司工程师,学士。
通信作者:崔升(1978—),男,广西中烟工业有限责任公司工程师,硕士。E-mail: 775025945@qq.com

收稿日期:2020-09-22

上设计一种改造简单,并且改造后能提高烟梗回潮时间跨度的浸梗机,是烟梗预处理工序急需解决的问题。

目前行业对浸梗机工艺参数方面优化的相关研究^[5-9]较多,而对提高浸梗机烟梗回潮时间跨度的相关设备改进研究则鲜有报道。试验拟对设备改变回潮时间参数的设计进行研究,以期提高烟梗回潮的时间跨度。

1 浸梗机的改进思路与原理

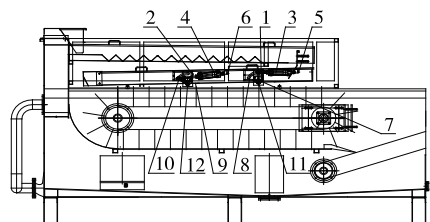
针对传统浸梗机时间跨度不能满足工艺需求的现状,通过在过渡水槽进料端和中段分别开设引流口,通过控制烟梗浸泡路径的长短,实现调节烟梗回潮时间的目的。工作时,打开过渡水槽进料端的引流口,使烟梗在过渡水槽前端直接进入强制浸泡区域,此时烟梗必须经过整个强制浸泡区域,其浸泡距离最长;关闭过渡水槽进料端引流口,并打开中部的引流口,此时烟梗仅经过强制浸泡区域的部分区域,其浸泡距离较短。

2 改进后浸梗机的结构设计

为了实现上述目的,对现有浸梗机进行改进设计(如图 2 所示),包括翻板门 1、翻板门 2、气缸 3、气缸 4、气缸固定座 5 和气缸固定座 6。过渡水槽的进料端下部开设引流口 7,过渡水槽的进料端侧壁开设圆弧形长孔 8,过渡水槽的中段下部开设引流口 9,过渡水槽的中段侧壁开设圆弧形长孔 10。翻板门 1 和翻板门 2 的形状分别与引流口 7 和引流口 9 相匹配,翻板门 1 的一端铰接在引流口 7 的一侧、另一端设有转轴 11,转轴 11 穿过圆弧形长孔 8 并能在圆弧形长孔 8 内移动;翻板门 2 的一端铰接在引流口 9 的一侧、另一端设有转轴 12,转轴 12 穿过圆弧形长孔 10 并能在圆弧形长孔 10 内移动。气缸固定座 5 和气缸固定座 6 分别固定在过渡水槽的进料端侧壁和过渡水槽的中段侧壁,气缸 3 的尾端与气缸固定座 5 铰接,伸出端与转轴 11 铰接;气缸 4 的尾端与气缸固定座 6 铰接,伸出端与转轴 12 铰接。

3 改进的关键性装置及工作方式

与原有设备相比,改进设计采用翻板门 1、翻板门 2、气缸 3、气缸 4、气缸固定座 5 和气缸固定座 6 相结合方



1. 翻板门 2. 翻板门 3. 气缸 4. 气缸 5. 气缸固定座 6. 气缸固定座 7. 引流口 8. 圆弧形长孔 9. 引流口 10. 圆弧形长孔 11. 转轴 12. 转轴

图 2 改进的洗涤水槽和过渡水槽的结构示意图

Figure 2 Schematic diagram of the improved washing tank and transition tank

式,通过在过渡水槽进料端和中段分别开设圆弧形长孔 8 和圆弧形长孔 10,然后分别通过翻板门 1、翻板门 2、气缸 3 和气缸 4 对圆弧形长孔 8 和圆弧形长孔 10 进行开闭控制。经洗涤水槽处理后的烟梗进入过渡水槽时,气缸控制翻板门 2 翻转,使过渡水槽中段的引流口打开,烟梗进入强制浸泡区域,然后通过浸泡机构运动使烟梗进行强制浸泡后排出浸梗机,由于烟梗并未经过整个强制浸泡区域仅是部分经过,可以有效缩短烟梗的回潮时间。如处理需要较长回潮时间的烟梗,可通过气缸控制翻板门 1 翻转,使过渡水槽进料端及中段的引流口关闭,此时烟梗需经过全部距离的强制浸泡区域后才被排出,能最大程度地增加烟梗的回潮时间。

4 对回潮时间及切梗质量的影响

传统浸梗机工作时,烟梗前进速度靠循环水水流速度牵引,烟梗折返通过过渡水槽后端落入强制浸泡区域,然后通过浸泡机构运动使烟梗进行强制浸泡后排出浸梗机,此时烟梗只经过整个强制浸泡区域的 1/2 行程。改进后,烟梗在过渡水槽前端引流口直接跌落在强制浸泡区域内,强制浸泡行程可以增加 1 倍。经综合测试刮板电机频率设置 30 Hz 时,设备运行最为稳定,生产过程无堵料现象,烟梗回潮效果最好。在其他工艺参数不变的前提下,过渡水槽进料端和中段引流口可根据投料烟梗含水率波动自动调节,通过不同引流口的开闭调节,改进后浸梗机烟梗回潮时间最大可以从 45 s 增加至 90 s (见表 1),大大提高了浸梗机回潮时间的时间跨度。

通过对改进前后某品牌烟梗切梗含水率的连续 1 个月数据观测(MES 统计数据),改进前切梗含水率标准偏差 0.25%,改进后切梗含水率标准偏差 0.17%,改造后切梗含水率稳定性比改造前提高了 32%(见图 3)。

表 1 固定频率下不同引流口对应回潮时间

Table 1 Different drainage ports correspond to moisture regain time under fixed frequency

引流口编码	刮板电机频率/Hz	回潮时间/s
前端	30	90
中部	30	72
后端	30	45

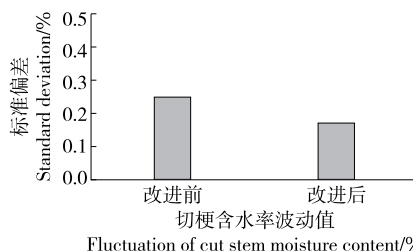


图 3 改进前后切梗含水率波动柱状图

Figure 3 Histogram of fluctuation of water content of cutting stem before and after improvement

(下转第 111 页)

- 展[J]. 中成药, 2016, 38(8): 1 805-1 810.
- [4] 孙锐, 孙蕾, 贾明, 等. 山东引种无花果品种营养成分分析[J]. 经济林研究, 2014, 32(4): 63-67.
- [5] 廖亮, 李瑾瑜, 马红艳, 等. 贮藏温度和成熟度对新疆早黄无花果采后生理的影响[J]. 核农学报, 2016, 30(2): 282-287.
- [6] 孙锐, 孙蕾, 马金辉, 等. 各品种不同成熟度无花果质构特性分析[J]. 食品与机械, 2017, 33(2): 22-25, 30.
- [7] ABDEL-ATY A M, HAMED M B, SALAMA W H, et al. Ficus carica, Ficus sycomorus and Euphorbia tirucalli latex extracts: Phytochemical screening, antioxidant and cytotoxic properties[J]. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 2019, 20: 101199.
- [8] PALMEIRA L, PEREIRA C, DIAS M I, et al. Nutritional, chemical and bioactive profiles of different parts of a Portuguese common fig (*Ficus carica* L.) variety[J]. Food Research International, 2019, 126: 108572.
- [9] 潘悠优, 花佩, 王允祥, 等. 无花果多糖提取、分离纯化及生物活性的研究进展[J]. 食品科学, 2016, 37(17): 289-295.
- [10] 刘燕德, 徐海, 孙旭东, 等. 西红柿成熟度的近红外漫透射光谱无损检测[J]. 激光技术, 2019, 43(1): 25-29.
- [11] 牛晓颖, 贡东军, 王艳伟, 等. 基于近红外光谱和化学计量学的李果实成熟度鉴别方法研究[J]. 现代食品科技, 2014, 30(12): 230-234, 125.
- [12] 孙锐, 孙蕾, 马金辉, 等. 不同成熟度无花果品质指标的变化分析[J]. 经济林研究, 2017, 35(2): 32-37.
- [13] RUNGPICHAYAPICHET P, MAHAYOTHEE B, NAGLE M, et al. Robust NIRS models for non-destructive prediction of postharvest fruit ripeness and quality in mango[J]. Postharvest Biology and Technology, 2016, 111: 31-40.
- [14] POURDARBANI R, SABZI S, KALANTARI D, et al. Automatic non-destructive video estimation of maturation levels in Fuji apple (*Malus Malus pumila*) fruit in orchard based on colour (Vis) and spectral (NIR) data[J]. Biosystems Engineering, 2020, 195: 136-151.
- [15] 李丽娜, 赵武奇, 曾祥源, 等. 苹果的质构与感官评定相关性研究[J]. 食品与机械, 2017, 33(6): 37-41, 45.
- [16] 毕智健, 张若宇, 齐妍杰, 等. 基于机器视觉的番茄成熟度颜色判别[J]. 食品与机械, 2016, 32(12): 133-136.
- [17] 黄玉萍, 刘英, 杨雨图, 等. 空间分辨光谱和可见/近红外光谱的番茄颜色等级判别[J]. 光谱学与光谱分析, 2019, 39(11): 3 585-3 591.
- [18] 孙阳, 白皓然, 初留珠, 等. 基于 Matlab 的无花果成熟度识别技术[J]. 计算机测量与控制, 2018, 26(10): 299-303.
- [19] 章林忠, 蔡雪珍, 方从兵. 近红外光谱定量和定性分析技术在鲜食葡萄果实无损检测中的应用[J]. 浙江农业学报, 2018, 30(2): 330-338.
- [20] CICCORITTI R, PALIOTTA M, AMORIELLO T, et al. FT-NIR spectroscopy and multivariate classification strategies for the postharvest quality of green-fleshed kiwifruit varieties[J]. Scientia Horticulturae, 2019, 257: 108622.
- [21] WEI Xuan, HE Jin-cheng, ZHENG Shu-he, et al. Modeling for SSC and firmness detection of persimmon based on NIR hyperspectral imaging by sample partitioning and variables selection[J]. Infrared Physics & Technology, 2020, 105: 103099.

(上接第 106 页)

5 结束语

烟梗种类繁多,形状各异。因产地、土壤、气候、年份等差异,其物理特性和耐加工性均有很大不同,对耐加工性显著不同的原料烟梗需精细化处理,对浸梗设备要求更高。试验设计只是其中一种改进方案和相关机构的创新设计,整体构造结构变化不大,却能有效改变烟梗处理的时间跨度,对浸梗设备设计开发具有很好的参考价值。试验改进方案仅通过过渡水槽进料端的两个引流口水槽对浸梗时间进行调节,虽然有效提高了浸梗机的回潮时间跨度,但是距离生产过程自动化、精细化、智能化等要求还相差甚远。如何让浸梗机浸泡装置自动识别耐加工性显著不同的原料烟梗,从而在生产过程中自动调节浸梗时间,以实现生产过程的自动化、精细化、智能化,还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 刘钟祥, 罗登山, 雷樟泉, 等. 卷烟第 4 部分 感官技术要求: GB/T 5606.4—2005[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005: 1-4.
- [2] 刘德强, 贾洋, 王乐军, 等. 烟丝结构对烟支卷制质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(32): 18 589-18 590.
- [3] 刘德强, 张风光, 王乐军, 等. 烟梗成丝的研究及应用[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(33): 19 052-19 054.
- [4] 康金岭, 黄贤飞, 刘远涛, 等. 预处理工艺对烟梗回透率的影响[J]. 食品与机械, 2012, 28(6): 205-240.
- [5] 曾静, 李斌, 冯志彬, 等. 卷烟机剔除梗丝中含丝量的检测[J]. 烟草科技, 2012(8): 5-10.
- [6] 熊安言, 孙觅, 王镇增, 等. 浸梗工艺探讨[J]. 烟草科技, 2006(3): 9-14.
- [7] 杨继福, 黄兰, 卢幼祥, 等. 高压蒸梗对中性香味成分和感官质量的影响[J]. 广州化工, 2011, 39(17): 53-57.
- [8] 张志刚, 邵海民, 王振增, 等. 浸梗工艺的改进试验[J]. 烟草科技, 2007(2): 11-13.
- [9] 陈伟, 王镇增, 孙觅, 等. 正交试验法在浸梗机参数优化中的应用[J]. 烟草科技, 2008(7): 13-15.