

提高 FY37 废烟支处理机残烟出丝率的研究

张冬芹, 李文亮, 邱清烨 (红云红河烟草(集团)有限责任公司新疆卷烟厂, 新疆乌鲁木齐 830000)

摘要 残烟的出丝率是衡量废烟支处理机性能和效率的一项重要指标,也是影响企业节能降耗、卷烟烟丝消耗量的一项关键指标。主要针对某卷烟厂制丝车间 FY37 废烟支处理机出现了残废烟支经处理后仍有部分烟支内有烟丝残留的问题进行了深入的分析,探讨并确定了此现象发生的主要原因,制定了残烟机及相关设备的改造和工艺参数优化的方案,并加以实施应用,实现了提高各牌号残烟出丝率的目标。

关键词 残烟;出丝率;高频筛分

中图分类号 S22 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)30-0230-03

Study on Improving the Silk Rate of Deposited Cigarettes by FY37 Waste Tobacco Processor

ZHANG Dong-qin, LI Wen-liang, QIU Qing-ye (Hongyun Honghe Tobacco (Group) Co. Ltd. Xinjiang Cigarette Factory, Urumqi, Xinjiang 830000)

Abstract The silk rate of deposited cigarettes is an important index to measure the performance and efficiency of the waste tobacco processor, but also it is a key indicator influencing energy saving and tobacco consumption. This paper mainly for the FY37 waste cigarette processor in the cut tobacco workshop of a cigarette factory in-depth analyzed the problem of residual tobacco in part of the smoke after disabled cigarette processing, explored and determined the main reason of this phenomenon, made the scheme of the waste tobacco processor and related equipment to implement technology modification and optimization of process parameters, and implemented the application, to achieve the goal of improving the silk rate of deposited cigarettes of each grade.

Key words Deposited cigarettes; Silk rate; High frequency screening

残烟是卷接后存在外在质量缺陷,但内在质量合格且可重复利用的烟支。出丝率是对残烟进行相应的处理后,可利用烟丝所占残烟的比例。废烟支处理机是对卷包车间生产过程中产生的残废烟支进行处理,并将烟支内的烟丝进行回收再利用的设备。FY37 废烟支处理机(以下简称“残烟机”)的主要功能是对卷烟生产过程中产生的残废烟支进行处理,使烟丝与烟纸、滤嘴分离,得到可供回收的合格烟丝以供投入再生产利用^[1]。在残烟分离工艺流程中,残烟出丝率是衡量废烟支处理机设备效率的一项重要指标。同时,残烟出丝率也是成本控制的一种有效举措。

在日常生产中,通过观察发现某卷烟厂残烟机处理下来的废弃卷烟材料内含有大量可以重新利用的合格烟丝,而残烟机处理下来的废弃卷烟材料一直被当作垃圾处理,因此有大量烟丝被浪费^[2]。笔者分析发现,残烟烟支经处理后仍有内部烟丝残留的突出问题,因此寻找工艺参数优化的空间,将残烟出丝率从攻关前的 53% 提升至 58%,在一定程度上降低了单箱烟丝消耗,满足企业节能降耗的要求,从而达到提高企业经济效益的目的。

1 残烟出丝率低的主要原因

1.1 关键流程 该研究针对残烟出丝率低进行了详细地调查并进行了总结分析,残烟生产关键流程如图 1 所示。可以看出,残烟生产的关键流程主要由烟支储存、陡角带输送、残烟机处理、纸屑剔除及高频振筛几部分构成,关键流程是影响残烟出丝率的关键症结所在,需重点进行分析后实施改进。

1.2 原因分析及论证 对所有影响残烟出丝率的可能因素进行汇总,并采用调查分析和现场验证的手段来逐一实施确认各因素的影响程度。①陡角带输送频率。测试陡角带输

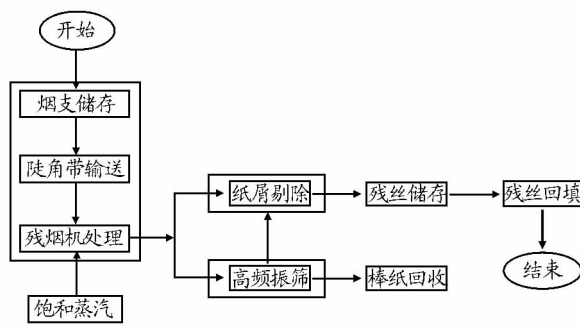


图 1 残烟生产关键流程

Fig. 1 Key process of residual tobacco production

送频率对残烟出丝率的影响,其他参数条件按照工艺要求的中心值设定,将陡角带输送频率分别设定为 30、40 和 50 Hz,在这 3 种水平下经单因子方差分析,得出陡角带不同的输送频率是影响残烟出丝率的显著原因。②蒸汽流量。观察烟支柔韧性,将残烟机蒸汽流量分别设定为 80、100 和 120 kg/h,测试蒸汽流量对残烟出丝率的影响,经单因子方差分析得出,此项是显著原因。③分离机频率。将残烟机分离机频率设定为 25、35 和 45 Hz,在这 3 种水平下分别统计残烟出丝率的数据,经单因子方差检验说明不同的分离机频率是影响残烟出丝率的显著原因。④增湿机频率。将增湿机频率设定为 30、40 和 50 Hz,经单因子方差检验,得出增湿机频率是影响残烟出丝率的显著原因。⑤高频振筛网孔径。将筛网的孔径分别取 3 mm × 3 mm 和 30 mm × 5 mm,在这 2 种水平下分别统计残烟出丝率的数据,并进行双 T 检验,发现此项为显著原因。

2 改进的方法与对策

2.1 寻找合适的陡角带输送频率值 陡角带输送频率大小可通过变频器进行控制,在生产其他牌号时,将陡角带输送

作者简介 张冬芹(1985-),女,湖北荆门人,助理工程师,硕士,从事烟草机械装备研究。

收稿日期 2016-08-26

频率分别调整为 30、35、40、45、50 Hz, 每种频率状态下试验 35 次, 统计其残烟出丝率, 进行单因子方差分析。取陡角带输送频率水平 30、35 和 40 Hz 画散点图(图 2)和拟合线图(图 3), 分析陡角带输送频率与残烟出丝率是否存在线性或非线性关系。经多项式回归分析, 陡角带输送频率设置为 35 Hz 时, 可使残烟出丝率 > 53%。

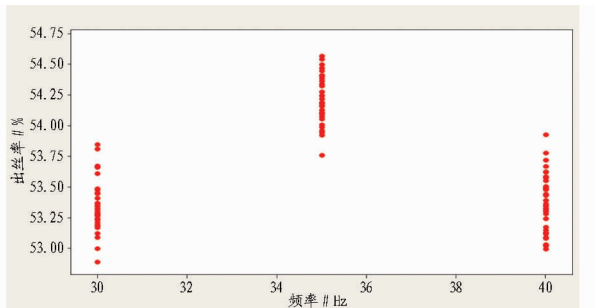


图 2 出丝率与陡角带频率的散点图

Fig. 2 Scatter plots of silk rate and steep angle band frequency

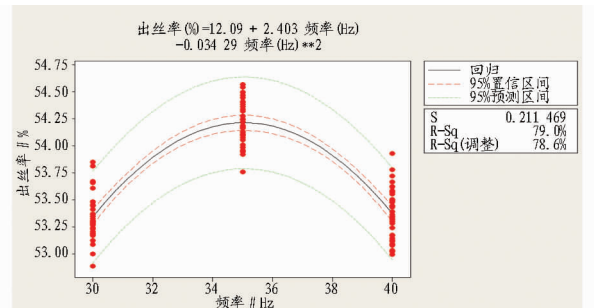


图 3 出丝率与陡角带频率的拟合线

Fig. 3 Fitting lines of silk rate and steep angle band frequency

2.2 寻找合适的蒸汽流量值 将蒸汽流量分别调整为 80、90、100、110、120 kg/h, 每种状态下, 试验 35 次, 统计其残烟出丝率, 进行单因子方差分析。取蒸汽流量水平 80、90 和 100 kg/h 画散点图, 分析蒸汽流量大小与残烟出丝率是否存在线性或非线性关系。对多项式回归方程求导, 蒸汽流量设置为 90 kg/h 时, 可使残烟出丝率提高至 55%。

2.3 寻找最佳分离机频率和增湿机频率匹配值 通过前期的分析, 可知残烟机内影响残烟出丝率的显著原因包括增湿机频率和分离机频率大小, 两者之间需要高度匹配的旋转速度, 才能使残烟出丝效果达到最佳, 相互制约着烟支的加工效果。因此, 该研究利用 DOE 的响应曲面设计, 找出最佳的分离机频率和增湿机频率匹配值, 如图 4 所示。用 MINITAB 软件生成 2 因子 2 水平 3 个中心点的全因子试验设计方案。在方差分析中, 模型总效果(主效应及 2 个因子交互效应项)均不显著。弯曲 $P = 0.001$, 表明试验数据有弯曲, 提示现在的试验区域可能达到响应变量的最佳区域, 这时对响应变量单纯拟合一阶线性方程不够, 需再补充“星号点”。因此选用中心复合表面设计(CCF), 在原来的因子设计中修改设计、增加轴点产生新的试验方案。

通过等值线图 and 响应优化图(图 5), 可知在增湿机频率 38.686 9 Hz, 分离机频率 38.484 8 Hz 时, 残烟出丝率最接近目标值, 为 56.624 3%。

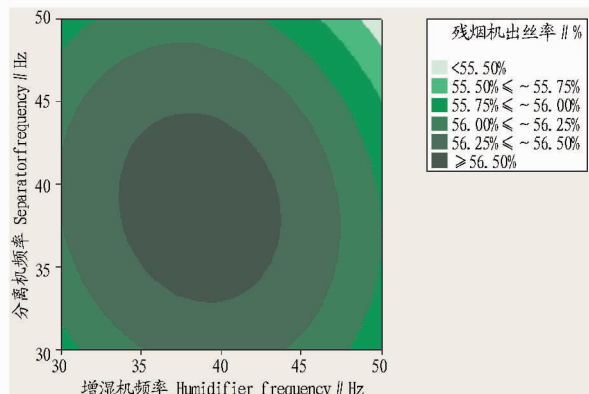


图 4 残烟出丝率与增湿机频率和分离机频率的 DOE 等值线

Fig. 4 DOE contour of residual tobacco silk rate, separator frequency and humidifier frequency

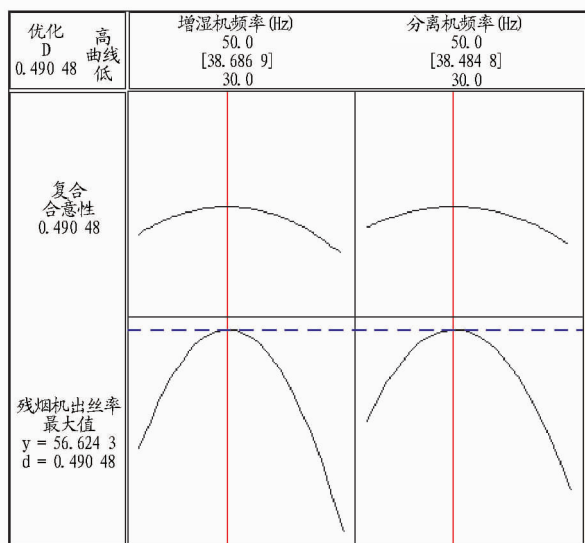


图 5 响应优化

Fig. 5 Response optimization

2.4 更换高频振筛筛网 由于振筛网孔径不合适, 有较多的长丝无法通过高频筛分的筛网及时回收, 观察发现, 无法回收的长丝长度均在 20 mm 左右, 筛网孔径过小是这部分长丝无法及时回收的主要因素。因此, 对高频振筛的筛网孔径及形状进行重新设计与改造, 将筛网的孔径由原尺寸 3 mm × 3 mm 改为新尺寸 30 mm × 5 mm, 见图 6、7。

3 效果验证

按照对策实施阶段找到的最佳参数值进行相关参数的设置, 2016 年 4—5 月, 累计测试某牌号 35 次, 根据记录的数据, 用单 T 检验来验证改进效果是否达到项目目标。

立假设: H_0 为 $\mu \leq 58\%$; H_1 为 $\mu > 58\%$; μ 为残烟出丝率。根据单 T 检验可知, P 值小于 0.05, 所以拒绝原假设, 接受备择假设。证明改进效果达到原目标 58%, 同时从结果中也可以得出改进后残烟出丝率均值为 62.90% (表 1), 成功达到并超越了此次的改进目标。

通过经济效益分析, 实施改进后, 各牌号残烟出丝率显著提升, 2 个月产生的直接经济收益为 49 598 元, 估算年收益约为 29 万元。通过一系列改进措施, 不仅提高了残烟的

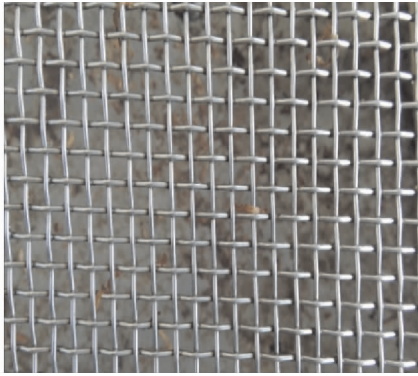


图6 原高频振筛网孔径

Fig.6 The original high frequency vibration screen mesh aperture

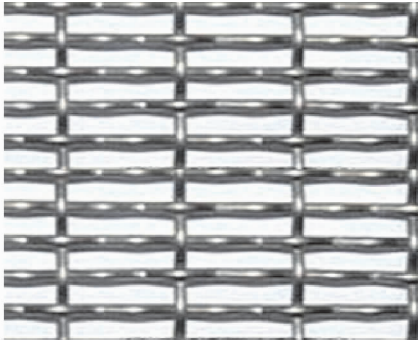


图7 现高频振筛网孔径

Fig.7 The current high frequency vibration screen mesh aperture

出丝率,还满足了企业节能降耗的要求,提高了企业的经济效益。

(上接第212页)

研发投入,加大对农业信息化相关人才的培养力度。政府设立专项资金,加大对农业信息化相关技术、设备、人才培养的投入力度,对致力于建立完善农产品可追溯系统的企业给予一定的财政补贴,在有实力的大专院校和农业科研院所实施农产品可追溯系统技术研究,选择合适地区,开展农产品可追溯系统试点,从而找到适合中国国情的农产品可追溯系统实施方案。

3.5 加大宣传力度,让广大民众逐步接受农产品可追溯系统 加大农产品质量安全宣传力度,普及农产品可追溯系统相关知识。充分利用各种媒体,如:微博、微信、网络、电视、

表1 残烟出丝率统计数据

Table 1 Statistics of residual tobacco silk rate

次数 Times	出丝率 Silk rate//%	次数 Times	出丝率 Silk rate//%
1	63.09	19	62.79
2	63.46	20	63.14
3	62.60	21	62.40
4	63.32	22	62.59
5	63.69	23	62.50
6	63.83	24	62.83
7	62.91	25	61.85
8	62.15	26	63.48
9	62.37	27	62.19
10	63.02	28	62.61
11	62.66	29	62.76
12	63.68	30	62.07
13	61.95	31	62.87
14	63.47	32	62.58
15	63.96	33	62.75
16	62.21	34	63.24
17	63.47	35	62.98
18	63.02		

4 结语

该研究通过对FY37废烟支处理机的改进和大量的工艺试验分析论证,分析卷烟工业企业残烟分离回收过程中对残烟出丝率的各种影响因素,找到了提高残烟出丝率的解决措施,确立了最优化的设备参数。优化改进后残烟出丝率平均达到62.90%,每年可产生29万元的经济效益,提高了残烟的回收利用率,实现了有效节约卷烟原料、降低制造成本、提高企业经济效益的目的。

参考文献

- [1] 李如静.提高S200拆环烟机烟丝回收率的研究[J].经营管理者,2014(2):384-385.
- [2] 安静.关于提高残废烟支烟丝回收率的研究[C]//王黎宁,张涛.科技创新与产业发展(B卷):第七届沈阳科学学术年暨浑南高新技术产业发展论坛文集.沈阳:辽宁科学技术出版社,2010:872-875.

广播、报纸等,加大农产品可追溯系统宣传力度,引起各方对农产品质量安全的关注程度。广大消费者遇到有问题的农产品要及时向有关部门举报;新闻媒体对存在问题农产品要及时曝光,引起相关部门高度重视;农产品质量安全部门要加强事前、事中、事后的监管,对查办的案件要及时公开。

参考文献

- [1] 陈红华.我国农产品可追溯系统研究[M].北京:中国农业出版社,2009.
- [2] 赵荣,陈绍志,乔娟.美国、欧盟、日本食品质量安全追溯监管体系及对中国的启示[J].世界农业,2012(3):1-4.
- [3] 傅泽田,张小栓,张领先,等.生鲜农产品质量安全可追溯系统研究[M].北京:中国农业大学出版社,2012.