

烟片松散回潮关键工艺参数过程控制系统的优化设计

李秀芳

河南中烟黄金叶生产制造中心, 郑州经开区第三大街 9 号 450016

摘要: 为提高松散回潮工序的过程控制能力, 降低关键指标波动。通过改善回风和含水率控制结构, 优化工艺参数, 使松散回潮出口烟片温度和含水率的波动减小, 出口含水率平均标偏 SD 从 0.43% 降到 0.24%, 提高了系统运行的稳定性和过程控制的可靠性。

关键词: 松散回潮; 过程控制; 优化; 过程能力指数

引用本文: 李秀芳. 烟片松散回潮关键工艺参数过程控制系统的优化设计 [J]. 中国烟草学报, 2015,21 (3)

松散回潮工序作为烟草制丝生产线的核心工序之一, 主要是为了增加烟片的含水率和温度, 使切片后烟片松散, 提高烟片的耐加工性, 满足后道工序加工工艺要求^[1]。近年来, 随着烟草精益管理的要求, 国内对制丝线松散回潮工序进行了大量参数优化方面的研究^[2-5], 稳定并提高了卷烟产品质量。由于加工强度(温度、含水率)发生变化会影响烟叶内部化学成分的变化, 从而对感官质量产生影响, 所以松散回潮回风温度和烟片含水率是工序评价的关键指标。目前在解决出口含水率和回风温度方面的研究也已有较多的报道^[5-8], 这些都针对具体机型某一单项问题进行了一些分析和研究, 并在特定设备上取得了一定的效果。此外, 董伟等^[9]还针对 HAUNI 松散回潮工序设计了基于 PID 调节含水率的闭环控制系统, 并采用斜坡控制原理优化了料头料尾的加水控制, 但没有考虑回风温度的控制。

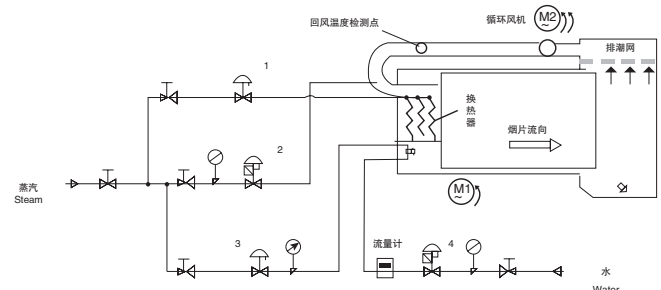
本文针对松散回潮出口烟片含水率、回风温度两个关键工艺参数进行综合优化设计, 以期使控制精细化, 降低烟片出口温度、含水率的波动, 达到烟丝工艺质量控制的精益管理。

1 仪器与设备

基于 WQ3317 - ZZ 型滚筒式烟片松散回潮机的烟片松散回潮系统。

该烟片松散回潮系统由翻箱喂料、恒流量控制系统、松散回潮机、暂存柜组成, 在松散回潮机的入口处安装有电子秤和水分仪, 测量入口烟片流量和含水

率; 在松散回潮机出口处安装有温度仪和水分仪, 测量出口烟片温度和含水率。回风管内安装有温度传感器(Pt100)。循环电机转速用变频器控制, 可以根据生产状态调节风量。回潮机换热器蒸汽流量和入口蒸汽流量分别由气动薄膜阀 1 和气动薄膜调节阀 2 调节。松散回潮烟片入、出口含水率采用英国 NDC 公司的 TM7100plus 水分仪测量, 出口烟片温度采用美国雷泰(Raytek)非接触式红外温度测量仪测量。设备控制与测试点分布如图 1 所示。



1、3、气动薄膜阀 Pneumatic diaphragm valve 2、4、气动薄膜调节阀 Pneumatic diaphragm control valve

图 1 WQ3317 型松散回潮机回风温度控制示意图

Fig.1 Recirculated air temperature control diagram of WQ3317 loosening and conditioning

1.1 控制原理

1.1.1 回风温度控制原理

从图 1 可以看出, 热风温度来自位于机体前部的热交换器和补偿蒸汽, 在筒体和管道内循环, 循环风温由位于热风循环管道上的温度传感器进行检测。生

产时, 换热器全开, 通过 PID 控制器调节补偿蒸汽阀门 2 的开度来控制热风温度。

1.1.2 含水率控制原理

通过控制入口单喷嘴喷向滚筒内的雾化水量实现含水率控制。设置在入口处的水分仪检测来料含水率, 电子秤测物料实时流量, 出口处的水分仪检测出料含水率, 结合加水系数等设备控制参数, 通过一套数学模型计算出理论加水量, 通过 PID 闭环控制实际加水量, 并跟踪理论加水量, 从而实现出口含水率的控制。实际加水量由安装在加水管路中的 E+H 电磁流量计检测并反馈给控制系统。含水率控制框图如图 2 所示:

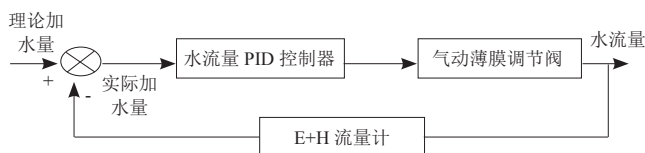


图 2 出口含水率闭环控制系统框图

Fig.2 closed loop control system of output moisture content diagram

1.2 系统存在的问题

1.2.1 风温度控制不完善

在生产过程中, 叶片松散回潮机通过打开换热器蒸汽管路阀门对换热器进行加热, 当温度偏低时, 通过热风管路进行蒸汽补偿, 对热风系统进行加热。但是由于补偿蒸汽在提高热风温度的同时, 也会增加物料含水率, 从而成为系统新的扰动; 另外蒸汽通过换热器加入滚筒, 当温度高于设定工作温度时, 缺乏精细的控制手段对热风系统进行温度调节。

1.2.2 含水率控制不够精准

(1) 喷嘴。由于松散回潮滚筒尺寸比较大, 从滚筒内的增湿区和平衡区来看, 使用单个喷嘴增湿, 导致部分烟叶含水率不均匀, 最终致使出口含水率 Cpk (过程能力指数) 较低。

(2) 控制参数。松散回潮理论加水量 (kg/h) 计算公式为:

$$\frac{(W_{osp} - W_{ipv}) \times L_i}{100 - W_{osp}} \times K \quad (1)$$

式中: W_{osp} — 出口含水率设定值; W_{ipv} — 入口含水率实际值; L_i — 入口处电子秤瞬时流量; K — 加水系数。

从 (1) 式可以看出, 由于出口含水率设定值为

工艺标准值不能调整, 松散回潮加水系数在批生产过程中为固定值, 只是不同牌号有所差异。固定加水系数不适用于来料含水率变化较大的松散回潮控制系统。

(3) 料头含水率超调, 震荡时间长, 回潮后叶片含水率波动较大。

松散回潮整体控制能力基本处于受控状态, 但 11 个牌号 Cpk 极差偏大, 大牌号过程控制能力弱于小牌号。对测试值进行统计, 结果显示松散回潮回风温度 Cpk 值为 1.38, 松散回潮出口含水率 Cpk 值为 1.18。表明回风温度能力足但过程不稳定, 含水率过程能力一般, 需要进行提高。

2 过程控制系统改进设计

2.1 回风温度控制

(1) 控制结构的改进

如图 1 所示, 通过在原热风蒸汽管路的换热器支路, 把气动薄膜阀更换为带有电气定位器的气动薄膜调节阀, 通过调整通入换热器的蒸汽流量和压力改变热风温度。避免了由于补偿蒸汽含水率不为零, 补偿蒸汽时增加了温度也增加了物料含水率。当蒸汽通过换热器加入时, 温度高或低于设定工作温度时, 用气动薄膜调节阀对换热器温度进行调节, 从而对热风温度进行调节降低回风温度和出口含水率的波动。

(2) 优化控制参数

针对大牌号黄金叶 (金满堂), 对换热器支路带定位器的阀门开度进行了实验, 经过对比分析并不断调整, 最终确定为: 把补充新风设定为固定值 0 时, 预热状态下热风温度 56℃, 阀门开度对应 81%, 生产状态下热风温度 55℃, 阀门开度对应 89%。每个牌子的值整定出来后, 形成配方, 由中控室下发, 阀门开度可自由调节, 最终实现了热交换器与各牌号热风温度的匹配。

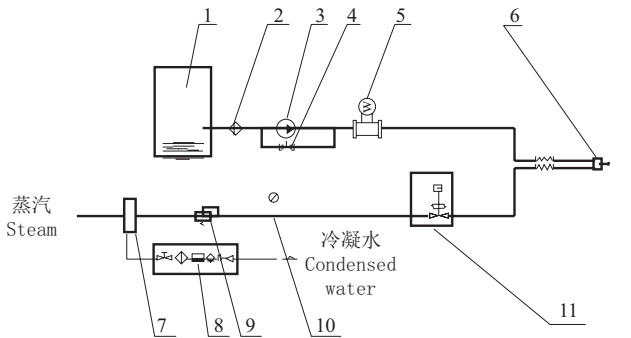
2.2 烟片出口含水率的控制

2.2.1 结构的改进

(1) 对松散回潮机加水系统进行改善。在松散回潮滚筒出口加装一个双介质二元喷嘴, 同时将正常加水量管路进行均分, 变一个喷嘴喷雾为两个喷嘴喷雾, 增大其雾化面积, 避免因使用单个喷嘴增湿, 受引射压力、角度等因素的控制, 不能完全覆盖烟叶, 造成部分烟叶未充分吸附或扩散吸收水分, 让更多的物料吸收水分。

(2) 在松散回潮滚筒出口端增加一套自动控制加水系统, 喷嘴在滚筒的后端, 由于后室的物料位置

与前室的物料位置不同, 为保证水喷洒在 1.5 m 处的烟叶上, 其位置设计和前端的喷嘴位置不在一个水平面上, 比前端喷嘴的位置略低, 并且垂直方向上也有一个向上的偏角, 用蒸汽来引射, 生产时, 高压蒸汽通过减压阀进行减压, 通过压力表观察, 使其达到生产工艺要求的压力值, 生产时通过气动薄膜阀将引射和雾化蒸汽通入双介质喷嘴, 引射雾化增湿水。如图 3 所示:



1. 储水罐 Tank 2. 过滤器 Filter 3. 加水泵 Pump 4. 旁通阀门 bypass valve 5. 流量计 Flowmeter 6. 双介质喷嘴 Double medium nozzle 7. 汽水分离器 Steam separator 8. 疏水系统 Drainage system 9. 减压阀 Pressure relief valve 10. 压力表 Pressure gauge 11. 气动薄膜阀 Pneumatic diaphragm valve

图 3 完善后的后室加水控制示意图

Fig.3 after chamber with water control diagram of after perfection

正常生产时, 前室保留优化前的加水控制模式, 即 PLC 根据出口含水率数值, 根据公式 1 进行计算, 加入计算出的理论加水量, 并通过电磁流量计进行实时监控, 然后将实时加水量反馈至 PLC 中, 控制调节阀的开度, 形成闭环进行水流量 PID 准确调节, 其实对于出口含水率的控制来说, 前室的加水量作为前馈调节处理含水率控制的一个扰动; 为解决后室加水系统能稳定工作, 需要变动松散回潮前室加水控制部分, 将入口加水量改为完善前的 85%, 剩余 15% 由后室加水系统进行补充, 避免入口加水量过大时后室加水没有调节余量。为防止后室加水系统过早开始工作造成松散回潮机筒壁积水, 当入口加水系统工作 90 s 后, 后室补水系统开始工作, 当松散回潮机出口含水率达到比设定值低 0.8 % 的值以后, 出口含水率反馈至后室加水控制系统, 修正后室加水量, 实现松散回潮机后室加水的反馈控制, 补偿前室加水的不足, 快速调整松散回潮出口含水率, 后室加水 PID 程序在固定的功能块^[10]中来实现。前室水流量 PID 控制器和后室含水率 PID 控制器共同作用, 形成一个复合的 PID 控制系统, 前室水流量控制作为后室的出口含水率的前馈调节。其控制系统框图如图 4 所示:

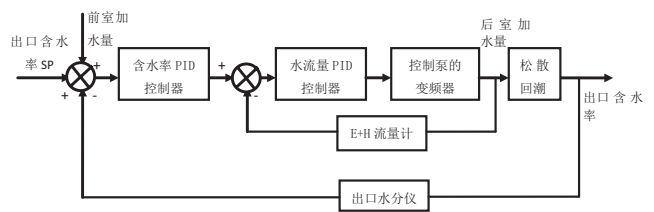


图 4 改善后出口烟片含水率控制系统框图

Fig.4 output moisture content control system diagram of after perfection

2.2.2 优化控制参数

松散回潮机加水程序原设计使用固定加水系数, 当来料含水率波动, 含水率偏离正常值过大时, 加水量不能与来料保持最佳匹配, 导致出口含水率波动, 影响到出口含水率 Cpk。

通过统计分析, 找出不同来料含水率需要的不同加水系数, 优化含水率控制模式, 然后根据来料含水率自动调整加水系数。通过对加水控制程序重新编程, 添加加水系数自动切换程序。设计思想是: 根据来料含水率将来料分为正常、偏大、偏小几个段, 为不同的段设定一个加水系数, 程序将根据来料所处含水率段自动切换加水程序, 执行不同的加水系数。如果入口含水率低于设定下限值按设定下限值计算, 如果入口含水率大于设定上限值就按设定上限值计算, 来料含水率在 13.0%-15.0% 时就按照设定加水系数加水, 当来料含水率在 12.5%-13.0% 时, 设定加水系数为 -0.05, 在 12.0%-12.5% 时, 设定加水系数为 -0.1。具体在 PLC 控制程序中来实现^[10]。

2.2.3 优化控制料头超调

针对这一情况, 通过完善松散回潮控制程序, 将回潮机入口含水率小于 12.0% 时按 12.0% 计算 (一般情况下正常生产时来料含水率要大于 12.0%), 防止料头时松散回潮出口含水率过度超标, 同时当出口含水率大于 15.0% 时计算加水量的入口含水率不能小于 12.0%, 防止当意外断料时出现和料头一样的超调现象; 同时为防止来料含水率过大, 控制系统技术加水量过小的问题, 增加了松散回潮机入口含水率上限值, 对应于加水量计算的松散回潮机入口含水率进行限制。

3 应用效果评价

改进完善后跟踪 3 个月, 生产总批次 923 批, 其中金满堂 279 批, 在此期间对该工序回风温度、含水率分别进行了 180 次的重复测试和统计, 并绘制了出口含水率单值 Cpk 控制图, 如图 5 所示。从图中可以

看出松散回潮出口含水率 Cpk 较高, 平均值为 1.714, 松散回潮机出口含水率指标运行稳定且过程可控。

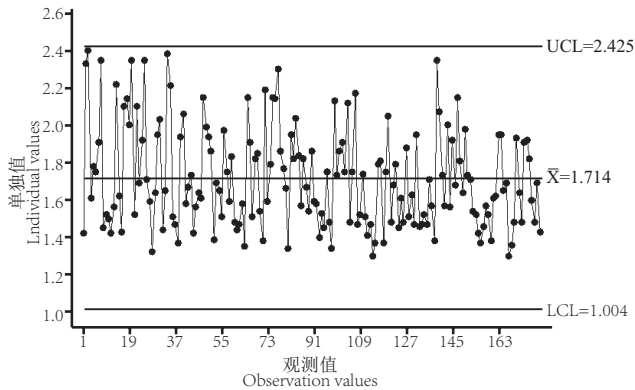


图 5 完善后出口烟片含水率 Cpk 单值控制图

Fig.5 output moisture content Cpk single value control diagram of after perfection

从图 6 可以看出改进后松散回潮回风温度 Cpk 较高, 平均值为 2.783, 松散回潮热风温度过程能力

得到了提高, 能力非常充分。

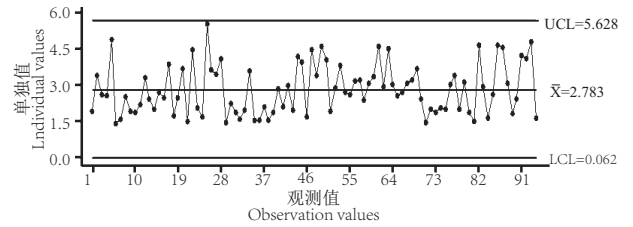


图 6 完善后回风温度 Cpk 单值控制图

Fig.6 Recirculated air temperature Cpk single value control diagram of after perfection

根据 2003 版《卷烟工艺规范》中的规定, 松散回潮后烟片温度控制在 55.0℃至 75.0℃, 允差 ±3.0℃, 金满堂的设定值是 55℃, 允差 ±2.5℃, 通过分析对比出口烟片温度 PID 调节曲线, 随机抽取 30 批进行统计, 改善前后出口烟片温度从超调到其回归在 52.5℃至 57.5℃之间的调整时间如表 1 所列。

表 1 出口烟片温度调整时间

Tab.1 Setup time of output trip tobacco temperature

改善前 Before improvement		改善后 After improvement	
批号 Batch number	调整时间 /S Setup time/s	批号 Batch number	调整时间 /S Setup time/s
221309HJYJMTYS007	131	221403HJYJMTYS051	93
221309HTYJD100002	129	221403HJYJMTYS052	89
221309HTYJD100003	138	221403HJYJMTYS013	88
221308HJYJMTYS002	143	221403HJYJMTYS001	94
221308HJYJMTYS008	139	221403HJYJMTYS014	87
221308HJYJMTYS009	136	221403HJYJMTYS053	89
221308HJYJMTYS010	130	221403HJYJMTYS055	91
221309HJYJMTYS004	127	221403HJYJMTYS015	89
221309HJYJMTYS003	135	221403HJYJMTYS056	92
221309HJYJMTYS011	133	221403HJYJMTYS057	92
221309HJYJMTYS012	144	221404HJYJMTYS013	93
221309HJYJMTYS013	142	221404HJYJMTYS058	97
221309HJYJMTYS014	139	221404HJYJMTYS002	93
221310HJYJMTYS005	136	221404HJYJMTYS016	94

续表 1

221310HJYJMTYS004	135	221404HJYJMTYS017	96
221310HJYJMTYS015	132	221404HJYJMTYS059	91
221310HJYJMTYS016	134	221404HJYJMTYS060	93
221310HJYJMTYS017	138	221404HJYJMTYS018	90
221310HJYJMTYS006	136	221404HJYJMTYS014	92
221310HJYJMTYS007	133	221404HJYJMTYS003	95
221310HJYJMTYS018	135	221404HJYJMTYS019	91
221310HJYJMTYS019	137	221404HJYJMTYS001	92
221310HJYJMTYS020	134	221404HJYJMTYS061	90
221311HJYJMTYS005	134	221404HJYJMTYS062	88
221311HJYJMTYS008	133	221405HJYJMTYS015	91
221311HJYJMTYS009	130	221405HJYJMTYS004	89
221311HJYJMTYS021	131	221405HJYJMTYS063	88
221311HJYJMTYS022	128	221405HJYJMTYS020	93
221311HJYJMTYS023	129	221405HJYJMTYS064	91
221311HJYJMTYS024	130	221405HJYJMTYS065	89
平均值	134.37		91.33

从表 1 可以看出, 改善前的调整时间平均为 134.37s, 改善后出口物料温度的平均调整时间是 91.33s, 过程时间比完善前平均缩短 43.04s 左右。随机分别抽取一批改善后的金满堂的料头和改善前的记

录进行对比, 如图 7 所示, 改善后的调整时间都大大减少, 达到了快速调整的效果, 出口物料的温度控制比改善前明显稳定了。平均标偏 SD 从 0.45 降低到 0.23, 数据集中, 优化效果明显。

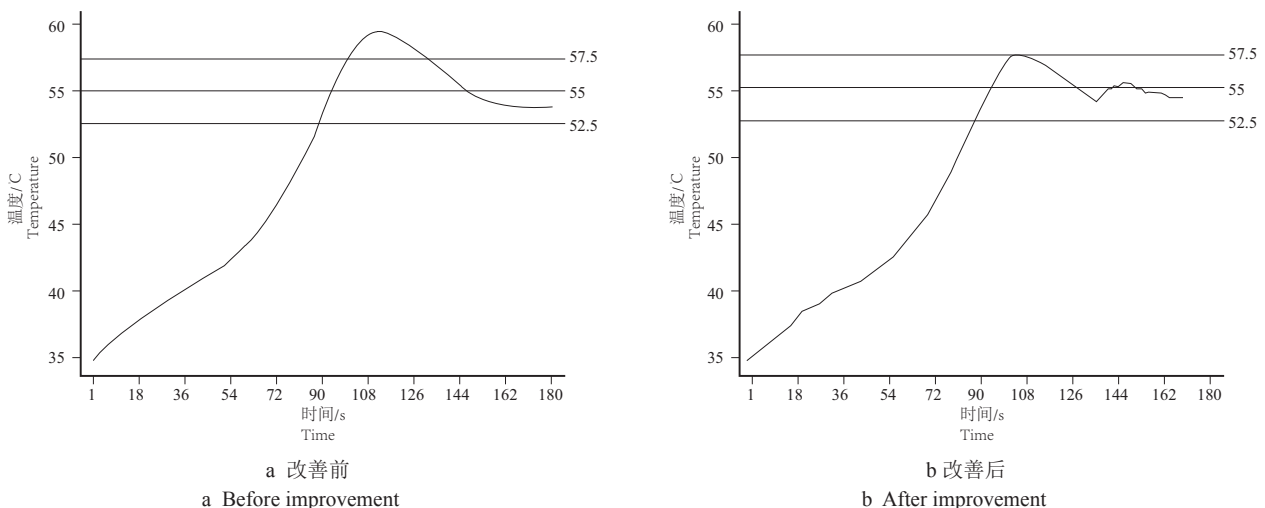


图 7 出口烟片温度的趋势图

Fig.7 Trend diagram of output tobacco temperature

根据 2003 版《卷烟工艺规范》中的规定, 松散回潮后烟片含水率控制在 17.0% 至 20.0%, 允差 $\pm 1.5\%$, 金满堂的标准要求是 $(18.8 \pm 1.0)\%$ 。通过

分析对比出口烟片含水率 PID 调节曲线, 随机抽取 30 批进行统计, 完善前后出口烟片含水率从超调到其回归到 17.8% 至 19.8% 之间的调整时间如表 2 所列。

表 2 出口烟片含水率调整时间
Tab.2 Setup time of output moisture content

完善前 Before perfection		完善后 After perfection	
批号 Batch number	调整时间 /S Setup time/s	批号 Batch number	调整时间 /S Setup time/s
221309HJYJMTYS007	431	221403HJYJMTYS051	193
221309HTYJD100002	415	221403HJYJMTYS052	189
221309HTYJD100003	423	221403HJYJMTYS013	204
221308HJYJMTYS002	430	221403HJYJMTYS001	207
221308HJYJMTYS008	422	221403HJYJMTYS014	203
221308HJYJMTYS009	420	221403HJYJMTYS053	200
221308HJYJMTYS010	418	221403HJYJMTYS055	191
221309HJYJMTYS004	421	221403HJYJMTYS015	202
221309HJYJMTYS003	426	221403HJYJMTYS056	192
221309HJYJMTYS011	431	221403HJYJMTYS057	210
221309HJYJMTYS012	425	221404HJYJMTYS013	205
221309HJYJMTYS013	423	221404HJYJMTYS058	203
221309HJYJMTYS014	419	221404HJYJMTYS002	201
221310HJYJMTYS005	428	221404HJYJMTYS016	194
221310HJYJMTYS004	421	221404HJYJMTYS017	196
221310HJYJMTYS015	423	221404HJYJMTYS059	201
221310HJYJMTYS016	432	221404HJYJMTYS060	203
221310HJYJMTYS017	427	221404HJYJMTYS018	200
221310HJYJMTYS006	432	221404HJYJMTYS014	202
221310HJYJMTYS007	431	221404HJYJMTYS003	195
221310HJYJMTYS018	428	221404HJYJMTYS019	201
221310HJYJMTYS019	425	221404HJYJMTYS001	202
221310HJYJMTYS020	426	221404HJYJMTYS061	200
221311HJYJMTYS005	435	221404HJYJMTYS062	204
221311HJYJMTYS008	437	221405HJYJMTYS015	203
221311HJYJMTYS009	436	221405HJYJMTYS004	201
221311HJYJMTYS021	421	221405HJYJMTYS063	205
221311HJYJMTYS022	420	221405HJYJMTYS020	200
221311HJYJMTYS023	419	221405HJYJMTYS064	199
221311HJYJMTYS024	418	221405HJYJMTYS065	197
平均值	425.43		200.1

从表 2 可以看出, 改善前的调整时间平均为 425.43s, 改善后出口烟片含水率的平均调整时间是 200.1s, 过程时间比完善前平均缩短 225.33s 左右。随机分别抽取一批改善后的金满堂的料头和改善前的记录进行对比, 如图 8 所示, 改善后的料头超调现象

控制良好, 调整时间大大减少, 达到了快速调整的同时, 出口烟片含水率控制比改善前明显平稳, 平均标偏 SD 从 0.43% 降低到 0.24%, 数据比较集中, 优化效果非常明显。

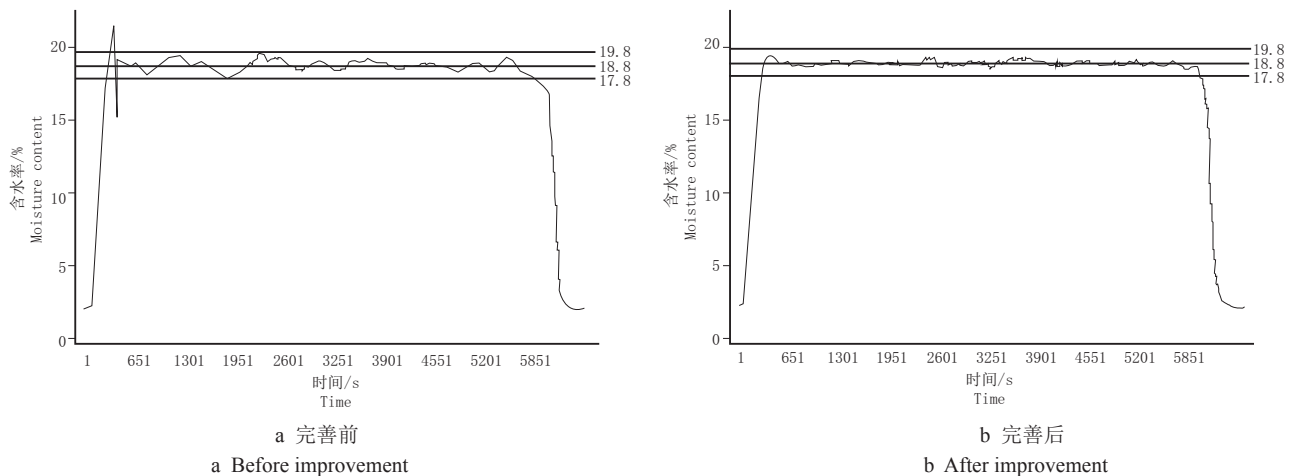


图 8 出口烟片含水率的趋势图

Fig.8 Trend diagram of output moisture content

经过完善, 松散回潮工序过程加工的稳定性提高了, 回风温度和含水率曲线明显趋于稳定, 为后道工序加工的稳定性降低了难度, 烘丝干头干尾量由平均 70.00 kg 降低到 7.62 kg。提升了整个制丝线的过程控制能力, 整体产品质量得到了提高, 消耗指标也得到有效降低, 松散回潮的合格率由原来的 91.23% 提高到 98.62%, 潮头干尾量由 280kg 降低到 78kg。

参考文献

- [1] 国家烟草专卖局. 卷烟工艺规范 [M]. 北京: 中央文献出版社, 2003:12-13.
- [2] 堵劲松, 李善莲, 李斌, 等. 湿空气特性对烟片松散回潮过程的影响 [J]. 烟草科技, 2008 (6): 5-10.
- [3] 林志平, 舒芳誉, 李清华. 用方差分析法优化松散回潮工序工艺运行参数 [C] // 中国烟草学会工业专业委员会烟草工艺学术研讨会论文集. 郑州: 中国烟草学会工业专业委员会, 2006: 32-39.
- [4] 俞仁皓, 宋家海, 王建. 松散回潮工序回风温度 PID 控制参数的优化 [J]. 烟草科技, 2010 (7): 8-10.
- [5] 朱文魁. 基于入口介质温湿度控制的新型松散回潮控制模式性能评价 [J]. 烟草科技, 2010 (4): 9-14.
- [6] 曹正良. 片烟松散回潮含水率控制方式的改进 [C] // 中国烟草学会工业专业委员会烟草工艺学术研讨会论文集. 青岛: 中国烟草学会工业专业委员会, 2010:65-67.
- [7] 王雷. 松散回潮出口水分稳定性的改进 [J]. 科技致富向导, 2011 (5): 116.
- [8] 宋克强, 韩利强, 袁书豪. 松散回潮机出口水分稳定性研究 [J]. 中国高新技术企业, 2013 (1): 27-28.
- [9] 董伟, 李坤, 王健, 赵瑜, 闫军民. HAUNI 松散回潮滚筒含水率控制系统的改进 [J]. 烟草科技, 2012 (11): 20-22.
- [10] 廖常初. S7-300/400 PLC 应用技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.

Optimization design of control system in tobacco strips loosening and conditioning

LI Xiufang

Centre for Golden Leaf Cigarette Production, China Tobacco Henan Industrial Co. Ltd., Zhengzhou 450000, China

Abstract: Reduced fluctuation of key parameters during tobacco strips loosening and conditioning may help to improve process control system. Improved control of recirculated air and moisture content can result in optimized process parameters which further help to reduce fluctuation of output moisture content and temperature. The average standard deviation of output moisture content was reduced to 0.24% from 0.43%. By so doing both operation stability and process control reliability were enhanced.

Keywords: loosening and conditioning; process control; optimization

Citation: LI Xiufang. Optimization design of control system in tobacco strips loosening and conditioning [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2015, 21(3)

《中国烟草科学》2015 第 3 期目次

• 特色烟

- 不同生态区域烤烟烟叶香气物质分析
 李玲燕, 徐宜民, 刘百战, 王程栋,
 毕艳玫, 刘晓冰, 杨凡, 王树声
 大理特色烟叶与不同生态烟区烤烟香型风格的差异研究
 王红云, 刘洪祥, 徐发华, 陈刚, 王新中,
 陈爱国, 李再光, 王树声, 杨德海
 金神农烟区气候特征及其对烟叶品质的影响
 黎妍妍, 王林, 李锡宏, 李建平, 张婷, 陈振国

• 遗传育种

- 基于气候条件与烟叶质量的烤烟适宜种植品种选用
 李雨, 翟欣, 胡钟胜, 李少鹏, 刘国庆,
 符德龙, 庄凯, 陈生云, 杨军, 招启柏

• 栽培技术

- 砂和珍珠岩混合无机基质在烤烟漂浮育苗的应用
 布云虹, 胡小东, 王跃金, 邹阳, 陈岗, 耿少武, 柴云霞
 育苗盘密度对烟苗生长发育及烟叶产质量的影响研究
 向必坤, 施河丽, 黄廷勇, 谭军
 多年定位翻压绿肥对烤烟大田生长及经济性状的影响
 江智敏, 田峰, 邓小华, 赵炯平, 菅攀锋,
 郑宏斌, 张仲文
 不同打顶时间和留叶数对云烟 97 产质量的影响
 薛琳, 郭建, 王丽萍, 朱启法, 王传义,
 蔡宪杰, 程森
 沼液在烟叶生产上的应用研究初报
 杜传印, 杨晓东, 赵振宇, 白化军,
 高政绪, 王德权, 褚建忠, 张勇

• 营养施肥

- 重庆典型烟区土壤有机质及其活性组分的分布特征
 李玲, 赵秀兰, 魏世强, 蒋珍茂, 万川

- 贵州中部山区植烟土壤微量元素分布特征
 孟霖, 宋文静, 王程栋, 梁盟,
 王树声, 邹焱, 徐宜民
 沃益多微生物菌肥对烤烟生长发育和抗病性的影响
 陈玉国, 王海涛, 李小杰, 李淑君,
 朱景伟, 李成军, 董昆乐, 刘帅
 生物有机肥在四川烟区应用效果初报
 窦玉青, 屈建康, 陈刚, 王家民, 凌爱芬,
 张宗锦, 张吉亚, 谢云波, 王栋

• 植物保护

- 烟田常用杀虫剂对烟蚜茧蜂的毒力及其保护酶的影响
 朱先志, 刘勇, 田雷, 刘莉, 宗浩,
 高强, 徐蕊, 李兰芬, 张伟娜
 烤烟不同间作对烟草黑胫病防控效果的影响
 薛超群, 牟文君, 奚家勤, 胡利伟, 杨立均
 烟草内生细菌 YN201448 的定殖能力研究
 杨珍福, 何鹏飞, 吴毅歆, 毛自朝, 何月秋
 豫南烟区烟草青枯病危害调查及病原鉴定
 李小杰, 王海涛, 李淑君, 陈玉国, 李成军, 李彦平

• 调制分级

- 烤烟晾制变黄时间对烟叶烘烤效果的影响
 孙光伟, 陈振国, 饶勇, 李建平, 孙敬国, 杨杨

• 烟草经济

- 不同烤烟种植模式的物质流、能量流及价值流分析
 张继光, 申国明, 张忠锋, 姚忠达, 季学军,
 李维基, 郭东峰, 朱启法, 薛琳, 张福建

• 专论

- 遵义市烤烟散叶烘烤技术推广与应用效果分析
 韩小斌, 温明霞, 彭玉龙, 梁永江, 叶建军, 霍沁建

• 烟草基因组专栏

- 烟草重要基因篇: 9. 烟草雄性不育和育性恢复基因..... 李凤霞