

浅谈提高烘丝机筒壁温度 CPK 达标率

田景军

(重庆烟草工业有限责任公司黔江卷烟厂 重庆 409000)

摘要: 受生产加工环境和叶丝 HT 蒸汽系统疏水能力不足蒸汽含水量变化等因素影响, 我厂烘丝工序筒壁温度 CPK 达标率偏低。通过解决 HT 蒸汽含水量波动, 提高 HT 入口物料含水率的稳定性, 对 HT 入口含水率进行季节性控制, 定期对烘丝机滚筒内表面进行深度清洁后, 筒壁温度偏离标准值的幅度减小, 控制更加稳定, 筒壁温度 CPK 达标率从 75% 提高到 91%。

关键词: 加工强度; 筒壁温度 CPK; 固定脱水量

对制丝生产过程来说, 烘丝过程的加工强度就像厨师烹饪掌握火候一样关键, 烘丝工序工艺参数的设置直接影响烘后烟丝含水率、填充值、整丝率、碎丝率、常规化学成分、致香物质和感官质量等工艺质量特性, 其中筒壁温度对香气、香气量、杂气、干净程度和评吸总分的贡献率最大。某烟草厂烘丝过程固定来料流量、HT 蒸汽压力、热风流量和排潮开度, 调控筒壁温度对烟丝进行脱水干燥满足烘后出口含水率标准。加工强度变化指标主要是筒壁温度, 因此公司技术中心根据品牌配方适宜的加工强度, 确定筒壁温度标准值, 对筒壁温度进行过程能力 CPK 目标考核, 实现对产品的均质化控制。

受生产加工环境的影响, 片烟至叶丝工段物料含水率散失的不可控使干燥脱水量处于波动状态。造成筒壁温度批间差异大, 季节性变化明显。由于 HT 蒸汽系统疏水能力不足, 蒸汽的含水量不断变化, 经 HT 处理后烟丝的含水率增加比例不一致, 导致烘丝机脱水量变化, 造成筒壁温度不稳定。没有定期对烘丝机滚筒内表面进行深度清洁, 滚筒内表面积垢较多, 热阻增大, 传热效率下降, 降低烘丝机干燥脱水能力, 导致筒壁温度升高, 筒壁温度偏离标准值较大。因此筒壁温度 CPK 达标率较低, 亟需提高。通过对上述过程影响因素进行分析, 针对性地进行优化、改进, 提升效果显著。

1 解决 HT 蒸汽含水量波动

蒸汽在管道输送过程中容易冷凝, 蒸汽含水量受输送距离、天气条件、其它用汽设备等多个因素影响。叶丝 HT 主要工艺任务是通过施加饱和蒸汽增加切后烟丝的温度和含水率, 以利于烟丝膨胀和加快干燥过程脱水速度, 改善和提高叶丝的感官质量。由于烘丝机和叶丝 HT 处于蒸汽管道最远端位置, 蒸汽中含水量较大, 而 HT 蒸汽系统疏水能力不足, 不能排走的冷凝水随蒸汽施加在烟丝上。由于早、中、晚和季节、天气变化等原因导致环境温度不同、其它用汽设备的加工状态不同等因素带来蒸汽含水量变化, 经 HT 后烟丝含水率跟随变化, 烘丝干燥过程脱水量不一致引起筒壁温度波动大, 批间差异大。

经设计安装疏水能力更强的疏水控制器, 冷凝水及时排走, 解决了冷凝水施加到烟丝上造成 HT 出口含水率不受

表 1 同牌号早、中、晚经 HT 处理后烟丝含水率及筒壁温度

抽样时间	HT 入口含水率 %	HT 出口含水率 %	水份增加比例 %	筒壁温度℃
8:24	19.99	23.35	16.81	119.1
10:20	20.18	23.03	14.12	118.8
15:21	20.16	22.66	12.40	118.1
18:40	20.12	22.15	10.09	117.3

控的问题。

2 基于环境温湿度变化影响对松散回潮加水比例精准调节, 提高叶丝 HT 入口含水率稳定性

烘丝过程在其它参数固定的情况下, HT 入口含水率与筒壁温度成线性正相关关系, 来料含水率的稳定性对筒壁温度影响最大。由于我厂混丝掺配前车间环境未进行温湿度调控, 松散回潮到烟片加料再到烘丝机入口过程物料含水率受车间环境温湿度变化影响十分显著, 特别是工序间物料流转过过程物料与环境空气充分接触, 不同温湿度条件下, 含水率散失差异大。再加贮叶时间长短, 贮叶环境温湿度变化等多个因素, 因此必须寻找环境温湿度变化与工序间物料流转过过程含水率散失的对应关系, 根据含水率散失情况调整加水比例。松散回潮和烟片加料工序不同环境温度条件下满足出口物料温度施加的补偿蒸汽比例不一致, 由于蒸汽中含有一定量的水, 设定松散回潮加水比例时还要充分考虑这方面影响, 目前我们已经摸索出一种相关关系的加水量计算模型: 实际加水量 = 理论加水量 + 水份散失补偿量 - 蒸汽含水量, 运用于实际过程中, HT 入口含水率偏离标准值范围从 0.5% 降低到 0.3%, 稳定性大幅提高。

3 基于干燥固定脱水量对 HT 入口含水率进行季节性控制

由于掺配间、贮丝房和卷包车间都进行环境温湿度控制, 掺配加香到成品的含水率散失季节变化未达到显著水平, 可以认为掺配加香到成品的含水率散失情况不会随季节变化而变化, 而烘后叶丝到掺配加香过程含水率散失季节性变化十分明显, 基于干燥固定脱水量, 保持烘丝加工强度一致的原则, 不同季节根据烘丝出口含水率对烘丝入口含水率标准进行相应调整。

12 月 ~ 2 月烘丝工段与掺配间的温差最小, 含水率散

(下转第 80 页)

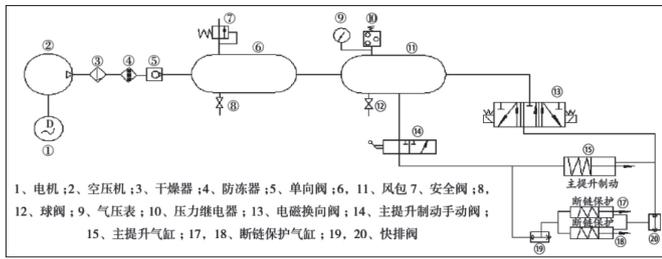


图 1 改进后的制动控制示意图

改进之后的制动控制图，如图 1 所示。

对于新方案的设计，把之前的两个断链保护气缸进行了改进，使其一致于提升气缸。在主提升制动手动阀到主提升气缸后腔的气管接 1 路气管，借助快排阀，可以非常迅速的到达断链保护气缸的后腔。当电磁换向阀抵达主提升气缸前腔的气管之后，与 1 路气管联通，借助快排阀，可以非常迅速的到达断链保护气缸的前腔。2 路气管，属于新连接的，需要一致于小车进行移动，因此要改用硬质气管，规避气管折叠问题发生。在小车中，安装两个新的快排阀，便不会有排气滞后的问题。此外，将电磁换向阀取消，使行程开关与主控制开关有效连接，可对 13 电磁换向阀有效控制。

5 新方案优势

(1) 工作中，高达 4t 左右的小车控制，会利用 3 个主提升气缸完成，同一路气对 3 个气缸当中的气进行控制，气压不会有较大的差异，3 个动作同时进行，有效解决了抱闸

时常抱不住小车的情况。

(2) 主抱闸将主机机构当中的制动轮抱住，链条保护气缸会将小车的制动轮抱住，减小了链条的消耗长度，故障发生率降低。

(3) 正常制动过程中，链条起到的保护效果开始显著，链条保护气缸的应用频率提升，减少由于设备使用较少出现的生锈等问题。

(4) 断链条保护气缸，设置了 2 个快排阀，排气滞后的情况得到了充分解决。

6 结语

总之，经过系统的改造，钻机产生了更加显著的制动效果，与设计要求完全相符。之后，随着技术的发展，YZ 系列钻机技术性能不断提高，在整机结构、动力配置及控制模式有多种形式供用户选择，可根据用户实际需求进行参数匹配和主要部件配置。

参考文献：

[1] 谢有根 .YZ-35D 型牙轮钻机主空压机常见故障分析与处理 [J]. 采矿技术,2011(06):84-85.
 [2] 杨勇 .YZ-35D 牙轮钻机数字故障诊断系统设计 [C]. 中国矿业科技文汇,2014.

作者简介：叶助青 (1970.8-)，男，汉族，湖南衡阳人，大专，工程师，研究方向：露天矿穿孔设备牙轮钻机的设计和研发。

(上接第 78 页)

失最小，3 月~5 月和 9 月~11 月烘丝工段与掺配间的温差居中，6 月~8 月烘丝工段与掺配间的温差最大，含水率散失最大。以龙凤呈祥（软魅力朝天门）为例，成品烟支含水率标准为 12.5%，掺配加香到成品含水率散失 0.3% 左右常年变化不大，固定加香出口含水率标准 12.8%，12 月~2 月从烘丝到掺配加香水份散失平均 0.3%，烘丝出口含水率标准设定为 13.1%，HT 入口含水率标准设定为 19.7%，3 月~5 月和 9 月~11 月从烘丝到掺配加香含水率散失平均 0.6%，烘丝出口含水率标准设定为 13.4%、HT 入口含水率标准相应调整为 20.0%，6 月~8 月从烘丝到掺配加香含水率散失平均 0.9%，对应烘丝出口含水率标准为 13.7%，HT 入口含水率标准相应调整为 20.3%，从而保持烘丝脱水量一致。

4 定期清理烘丝机滚筒内部积垢

由于没有定期对烘丝机滚筒内表面进行深度清洁，滚筒内表面积垢较多，热阻增大，传热效率下降，降低烘丝机干燥脱水能力，导致筒壁温度上升。经深度保养后，内壁和抄板的积垢得到彻底清除，筒壁温度的稳定性和筒壁热传导效率改善效果显著。对比同期运行数据：龙凤呈祥（硬）筒壁温度均值下降 3.5℃，龙凤呈祥（软魅力朝天门）均值下降 2.7℃，可见烘丝机滚筒内表面的积垢增多将造成筒壁

温度的极差增大，将筒内壁清洁纳入设备巡查要求，每年不少于 1~2 次深度保养，才能消除积垢对筒壁温度稳定性的影响。

5 结语

通过解决 HT 蒸汽含水量波动，提高 HT 入口物料含水率的稳定性，对烘丝机脱水量进行精准控制，定期对烘丝机滚筒内表面进行深度清洁后，筒壁温度偏离标准值的幅度减小，控制更加稳定。筒壁温度 CPK 达标率从 75% 提高到 91%，相应措施可为烘梗丝过程优化提供参考。

参考文献：

[1] 张强,董高峰,李红武等.滚筒烘丝机工艺参数对烤烟感官质量的影响 [J]. 烟草科技,2011 (11) .
 [2] 邹泉,陈冉,赵云川等.基于干燥脱水量的叶丝滚筒干燥加工强度品质校正技术 [J]. 烟草科技,2020 (7) .
 [3] 陈小林,李飞宇,李清等.探索叶丝 HT 入口含水率对管板式烘丝机筒壁温度的影响 [J]. 重庆与世界,2014 (11) .
 [4] 邱小梅.环境温度对烟草物料水份的影响 [J]. 福建质量管理,2012 (5) .
 [5] 许晓黎,马凯伦,王晓斌.基于固定脱水量的制丝季节性控制模式研究 [J]. 安徽农业科学,2017 (1) .