

SH624 薄板烘丝机筒壁蒸汽控制系统的研究

程德强 张攀英

(安徽中烟工业有限责任公司阜阳卷烟厂 安徽 阜阳 236000)

摘要: SH624 薄板烘丝机是制丝生产线叶丝烘干的关键设备, 针对卷烟厂烘丝机存在筒壁进蒸汽温度与回水温度差异显著, 以及理论计算值筒壁温度与测量值差异显著的问题进行了改进。改进措施包括筒壁温度检测装置的改进, 蒸汽系统的优化, 疏水系统的优化等。改进后, 薄板烘丝机筒壁温度的工艺符合性得到了显著提高。

关键词: SH624; 薄板烘丝机; 筒壁; 蒸汽控制系统; 温度

1 项目概述

本项目以设备的工艺质量保障能力为出发点, 以目的工艺指标符合性为根本目标, 针对 SH624 薄板烘丝机存在筒壁进蒸汽温度与回水温度差异显著, 以及筒壁温度(理论计算值)与测量值差异显著的问题, 立足 SH624 薄板烘丝机蒸汽控制系统, 系统梳理了影响蒸汽控制系统的各个因素, 以及各影响因素之间的相关性。通过优化蒸汽系统、疏水系统, 破解了烘丝机筒壁进蒸汽温度与回水温度差异显著, 以及烘丝机筒壁温度(理论计算值)与测量值差异显著的难题。

2 研究背景

SH624 薄板烘丝机是制丝生产线叶丝烘干的重要关键设备, 烘丝机筒壁温度是影响烘丝质量的关键因素, 烘丝机筒壁温度的稳定性直接影响烘后叶丝的实物质量和感官质量等内在质量, 以及卷烟产品的质量稳定性。开展烘丝机筒壁温度的符合性研究工作有利于滚筒烘丝机的精准控制, 有利于薄板烘丝机工作状态的实时掌控。烘丝机筒壁蒸汽控制系统作为影响烘丝机筒壁温度的重要因素, 对烘丝机筒壁温度的控制稳定性起到关键作用。因此, 开展烘丝机筒壁蒸汽控制系统的研究具有重要意义。

3 薄板烘丝控制现状的研究

3.1 烘丝机筒壁进蒸汽温度与回水温度差异性分析

SH624 薄板烘丝机在实际的生产过程中, 当来料水分稳定、来料温度稳定、来料流量稳定、排潮稳定的情况下, 生产同一牌号的同一时间烘丝机筒壁温度进蒸汽温度与回水温度之间的差异显著, 差异值在 10~15℃ 之间, 难以保障烘丝机筒壁温度的工艺符合性要求。

原因分析:

(1) 烘丝机烘筒的旋转接头前进汽管道上安装有双金属温度计, 而旋转接头出口的回水管道上安装的是压力式温度计。这两种温度计的测量原理不同、测量量程不同以及测量精度的不一致可能会造成不小的测量误差。

(2) 目前在烘筒设备的回水管路安装有两个疏水阀, 分别是斯派莎克口径 40 型疏水阀和斯派莎克口径 50 型疏水阀。由于设备换热不充分, 过热汽水混合物进入回水管网后发生闪蒸, 形成蒸汽汽锁现象, 疏水阀无法正常打开, 影响冷凝水排放效果, 造成回水温度偏低。

3.2 烘丝机筒壁温度(理论计算值)与测量值之间的差异显著

在生产过程中筒壁温度与蒸汽压力成正相关关系, 热风温度, 热风风机频率和排潮开度保持不变, 筒壁温度调节正常, 烘丝机筒壁温度(理论计算值)与测量值之间的差异平均值在 8~10℃ 左右, 难以保障筒壁温度工艺符合性要求。

原因分析:

(1) 我们认为进入烘筒的蒸汽存在过热的可能。

为了验证此判断, 我们进行了不同供汽压力下的对比试验(见下表):

表 不同供汽压力对比实验表

供汽压力 /MPa	减压后压力 /MPa	工作压力 /MPa	薄膜阀后温度 /℃	对应饱和蒸汽温度 /℃	过热温度 /℃
0.93	0.72	0.339	157	147.1	9.9
0.73	0.71	0.313	150	144.8	5.2
0.73	0.71	0.376	155	150.1	4.9

从上表可看出, 在不同的供汽压力下, 经减压使用后, 过热温度不同; 调低供汽压力后过热温度也降低了。

(2) 回水管路的两个疏水阀同时工作过程中, 对应的蒸汽压力是动态蒸汽压力, 相比疏水阀在不工作时的蒸汽压力小, 造成薄板烘丝机筒壁温度(理论计算值)偏小。

4 项目改进

4.1 筒壁温度检测装置的改进

为排除烘丝机旋转接头前进汽管道、旋转接头出口的回水管道上安装的温度测量设备的生产厂家不同、测量原理不同、测量量程及精度的不一致可能会造成较大测量误差的可能, 项目组通过查阅资料了解到, 相比双金属式温度表、压力式温度表, 水银温度计具有测量精度高、结构简单的特点。结合水银温度计可被应用于工业给水温度、回水温度, 把旋转接头前进汽管道、旋转接头出口的回水管道上安装的温度测量设备统一更换为水银温度计。

4.2 蒸汽系统的优化

烘丝机筒壁夹层中约 0.35MPa 的蒸汽对烘丝机筒壁进行加热, 蒸汽压力的大小及稳定性直接影响筒壁温度的稳定性。根据过热蒸汽对筒壁温度的研究分析, 对蒸汽系统进行

改进。拟通过在蒸汽供汽管路上增加一蒸汽减压装置来降低烘丝机蒸汽系统供汽蒸汽压力。

通过查阅 SH624 薄板烘丝机使用说明书和相关资料,在满足烘丝机供汽蒸汽压力使用需求的前提下,结合不同供汽蒸汽压力的保障能力和使用效果,项目组确定将烘丝机供汽蒸汽压力由 0.80MPa 减少至 0.70MPa。

4.3 疏水系统的优化

4.3.1 优化疏水系统管路

基于对流体力学的研究,在充分满足生产工艺要求的前提下,改并联式疏水阀为单一疏水阀。当单一疏水阀能满足烘丝机疏水要求的前提下,使用单个疏水阀可有效减少两个疏水阀同时工作对筒壁蒸汽压力的影响,结合对疏水阀类型的选择、型号的选择,项目组留用 Spirax50 型自由浮球式疏水阀。

4.3.2 蒸汽“汽锁”现象的解决

围绕蒸汽汽锁产生的原因,项目组设计了破蒸汽汽锁装置,在疏水器前增加空气及不凝性气体旁通管路。该旁通管路在烘丝机和疏水阀处于正常工作过程中处于常开状态,当疏水管道中出现空气及不凝性气体时,旁通管路能够及时排出疏水管道中的空气,有效防止了蒸汽汽锁的产生。

5 研究成果

SH624 型薄板烘丝机供汽系统和疏水系统优化后,

SH624 薄板烘丝机筒壁温度的工艺符合性得到显著提高。烘丝机筒壁进蒸汽温度与回水温度差异值由原来的 10 ~ 15℃ 降低至 5℃ 以内,烘丝机筒壁温度(理论计算值)与实际测量值差异值由原来的 8 ~ 10℃ 降低至 3℃ 以内。

参考文献:

- [1] 《机械工程师手册》编委会,机械工程师手册[M].北京:机械工业出版社,2007.
- [2] 《SH6 型顺流式烘丝机》编写组.SH6 型顺流式烘丝机[M].北京:中国科学技术出版社,2001.
- [3] 林敏,刘兴乐,温延,等.烘丝机筒壁温度异常波动原因分析及解决措施[J].设备管理与维修,2019(01).
- [4] 厉德山.烘筒壁厚及结构探讨[J].江苏丝绸,1993(01).
- [5] 段鹏,王冰,陈孟起,等.滚筒干燥过程中筒壁温度对烟丝理化品质的影响[J].食品与机械,2018(12).
- [6] 李少柏.猪刮毛机[J].肉类工业,1986(12).
- [7] 李军,王增瑜,刘江,等.烘丝强度对短支烟感官质量和烟气的影响研究[J].科技经济导刊,2019(13).
- [8] 潘科,沈强,张海伟,等.机采特等茶青杀青新技术初探[J].山地农业生物学报,2010(03).
- [9] 李海根,吴长爱.SH612B 型烘丝机冷凝水排放不畅的改进[J].价值工程,2016(03).
- [10] 王聪慧,张玉和,任谦,等.筒体旋转风刀自动清扫装置的研制与应用[J].烟草科技,2014(07).

(上接第 8 页)

备三阀件组,主回路切断阀应该是锁开式阀门(LO)。二级密封气供气总线应配备压力变速器,并且做高低报警。二级密封气供气在驱动端与非驱动端供气末端应设置单向阀。用以保护密封控制站当主密封气失效时,工艺密封气倒流。通常单向阀下游为高压设计(考虑工艺气压力工况)。单向阀上有按二级密封气条件设计。压缩机驱动端与非驱动端密封泄漏需要监测,用户报警或联锁压缩机。除非另有规定,联锁信号应该做 2003 选择;当一个监测点故障时做 1002 选择;当两个监测点故障时需要停机。在设备工作的任何时间,可测试任何停机或报警功能,而不需要停止系统的任何部分的工作;任一元件的故障均可引起报警,但并不会都造成设备停机。密封气一次放空监测装置下游应设置单向阀,防止下游管网气倒流。除非另有规定,当压缩机操作工况中最大密封操作压力高于 60barG 时,应在一次放空监测孔板上游设置安全阀,并且安全阀下游要连接至单向阀下游。考虑当机组滞止压力比较高,但不想把泄漏气管网磅级设置过高,或者一级密封腔损坏时,不想让二级密封气压力过高,均可以考虑此配置。除非特殊要求,一般一级密封气泄漏量采用压力监测。当压缩机出口压力较低时,一级密封气泄漏量采用流量监测控制。

4 辅助密封气系统系列化

密封气站的单元功能模块主要有以下几种:增压泵功

能模块;②电加热器功能模块;③外部密封气线模块;④过滤单元模块;⑤主密封气体控制单元模块;⑥密封气泄漏监测单元;⑦火炬背压调节模块;⑧预缓冲气管线模块;⑨氮气瓶站模块。

本文将辅助密封气系统各个单元功能,按照 API614 和 692 的配置固化,结合绘图软件的图层功能,再将单元功能模块嵌入在绘图软件图层中。根据供货范围要求,在系统图中调取各个单元功能模块,从而使密封气系统图系列化。

5 结语

干气密封及辅助密封气系统进行了系列化、标准化设计,使用者只需要根据产品的供货范围及设计压力要求,参照规范文件说明,就能够快速地完成整个辅助密封气系统的初步设计。极大地提高了设计效率。开发的干气密封选型方法及辅助密封气系统,目前可以覆盖离心压缩机 95% 以上的产品使用要求。

参考文献:

- [1] 韩亮.天然气压缩机干气密封的设计研究与应用[J].风机技术,2017,59(02):76-82.
- [2] 石芝锋.浅析离心式压缩机干气密封控制系统的选型设计与应用[J].通用机械,2020,218(08):26-29.
- [3] 刘小明,王泽平,况力等.润滑油污染干气密封的机理分析及设计优化[J].化工设备与管道,2018(2):62-67.