

捣固焦炉装煤稳定性的研究应用

曹 帅 (山西焦煤西山煤电集团煤气化公司, 山西 太原 030200)

摘要: 针对捣固焦炉装煤过程中发现的问题, 通过深入细致的调查研究, 对捣固装煤车的内部功能和外部因素影响进行具体分析, 本着利于维护的原则进行优化改造和解决, 以保证装煤车运行的稳定性和可靠性, 保证正常的炼焦生产。

关键词: 捣固焦炉装煤; 稳定性

1 引言

近年来, 由于炼焦生产规模的不断扩大, 煤炭资源尤其是强粘结煤的炼焦煤紧缺, 而捣固炼焦是一种能够通过增加配煤中高挥发分、弱粘结煤来扩大炼焦煤资源的方法, 将煤粉碎至一定细度后, 用机械捣固成煤饼送入炭化室内进行炼焦。随着国家焦化行业的升级改造, 焦炉大型化成为一种趋势, 焦炉大型化具有许多根本性的优点: 基建投资省、劳动生产率高、减轻了环境污染, 节约了环保设施投入和操作费用、改善焦炭质量、热损失少热效率高、占地面积小、维修费用低。捣固焦炉生产的关键是成型煤饼能否顺利装入炭化室, 但是捣固焦炉存在的塌煤问题, 困扰捣固炼焦企业多年, 也是制约捣固炼焦技术发展的瓶颈。为减少焦炉煤饼倒塌, 提高装煤稳定和单炉产量, 对现有的 5.5m 焦炉捣固装煤车运行状况进行分析, 对存在的问题逐一解决, 以保证装煤车装煤运行的稳定性和可靠性, 进一步提高企业生产效率。

2 5.5m 焦炉捣固装煤车现有运行状况

2.1 现有设备工况及主要技术性能参数

5.5m 焦炉工艺设计参数: 炭化室全长 16300mm; 炭化室有效长 15350mm; 炭化室高度 5626mm, 炭化室有效高度 5372mm, 炭化室平均宽度 500mm; 炭化室中心距 1351mm; 煤饼长度 (底/顶) 15100/14900mm; 煤饼宽度 450mm; 煤饼高度 5200mm; 每孔炭化室出焦量 27.5t。

捣固装煤车主要技术特性: 走行装置: 轨道中心距离 12000mm; 最大轮压 55kN; 运行功率 4*30kW; 装煤装置: 装煤速度 16m/min; 装煤行程 17615mm; 驱动方式为链轮链条驱动; 驱动功率 200kW; 活动壁打开方式为液压缸驱动双侧; 配套煤壁加热。

2.2 捣固装煤车装煤稳定性原因分析

捣固焦炉侧装煤不稳定导致塌煤可分为机侧塌煤、焦侧塌煤和中部塌煤。焦炉投产后, 都不同程度地发生了塌煤, 经过观察和分析发现, 塌煤主要有以下原因: ①装煤车本身的问题; ②捣固锤及捣固方式; ③配合煤的水分、粒度及黏结指数; ④给料不畅、不均匀。

后三种原因比较常见, 且容易发现和解决, 本文不再进行具体分析。装煤车本身的问题在投产期间由于调试不畅, 易出现各种功能缺失, 影响整体的装煤稳定性, 本文主要针对装煤车捣固装煤车的内部功能和安装因素影响进行具体分析来解决装煤稳定性的问题。

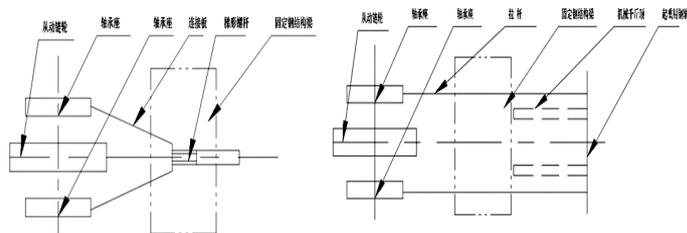
3 现捣固装煤车存在的问题和不足

①底板标高与炭化室底部标高有大有小, 标高相差范围在 45~50mm; ②煤壁粘煤现象严重, 装煤时煤饼在煤箱

内摩擦倒塌; ③装煤运行过程中链条摆动, 托煤底板抖动和跑偏; ④托煤底板磨损严重, 前部磨损 10mm, 后部磨损 50mm; ⑤煤壁与托煤底板结合处漏煤严重; ⑥煤箱打开过程存在煤饼前塌严重; ⑦捣固时煤饼涨箱, 引起煤饼宽度尺寸增大; ⑧后挡板无法锁闭, 依靠煤壁锁后挡板, 存在煤饼后塌; ⑨装煤对位存在偏差, 装煤过程中与炭化室摩擦, 煤饼倒塌严重。

综上, 现有装煤车装煤运行稳定性差, 维护工作量大, 给焦炉生产造成了极大危害。如: ①机侧塌煤, 清理时间长, 导致炉门无法关闭, 影响焦炭产量, 炉门敞开时间过长, 炉头温度降低过大, 将严重影响焦炉的使用寿命; ②装煤过程无论机侧后塌还是焦侧前塌, 装煤完毕都需要处理炉口余煤, 需要消耗一定的时间, 这样就增加了单炉操作时间、降低了 K3 系数, 影响正常的生产和检修; ③塌煤使炭化室内煤饼高度参差不齐, 影响炉温, 给调火工作带来困难; 炭化室内温度不均严重时甚至会导致难推焦事故; ④机侧塌煤使成焦后机侧炉头焦饼高度降低, 焦饼与推焦杆头接触的面积少, 推焦时推焦杆将焦炭挤压到炉墙导致炉墙损坏加剧, 同时也可能导致难推焦事故; ⑤塌煤造成机侧炉口位置煤饼高度不足, 使炭化室顶部空间增大、温度升高, 热解出来的煤气在此区域停留时间增加, 在高温下发生二次裂解反应, 进而使炭化室顶部、上升管内壁生成大量的石墨, 严重可能导致焦饼难推、荒煤气导出不畅、装煤困难等一系列问题, 给正常的安全、生产带来了诸多麻烦, 严重制约着焦炉生产产量和焦炭、化产品质量。

4 捣固装煤车问题分析及解决办法



改造前装煤车链传动调整装置示意图

改造后装煤车链传动调整装置示意图

①装煤底板下底面与炭化室底面之间标高差太大, 在装煤过程中装煤底板的弹性变形会引起煤饼强渡不够, 煤饼出现上下裂纹, 造成倒塌。通过在装煤车走行装置和钢结构之间垫片调整, 将标高调整到 10~20mm 之间; ②煤壁两侧的加热效果差、清煤装置不起作用。通过恢复煤壁加热系统, 冬季生产时, 捣固装煤车煤箱做好保温, 提高煤壁温度, 减少粘煤; 安装强力清扫装置, 清理煤壁粘煤; 检修时间, 捣固装煤车停至煤塔, 防止冷风进入煤箱; ③

装煤传动链条松动, 链条张紧调节困难, 无法调节。通过改造链条张紧装置, 方便链条调节; 将链条适当张紧, 链条运行时在链轮中间位置且链条和托煤底板传动平稳。链条张紧装置改造前后如图所示; ④托煤底板为整板 Q345 钢板, 材质软, 经材料分析化验, 锰含量低, 不耐磨损; 且无托煤底板润滑, 加剧了底板磨损。通过选用锰含量高的材质的铆钉复合托煤底板, 托煤底板与下滑道接触面积少, 减少侧面磨损; 恢复托煤底板自动润滑装置, 减少托煤底板与底板滑道、炭化室之间摩擦力, 减少磨损; ⑤托煤底板与煤壁结合处缝隙大。通过加装密封条, 减少煤进入托煤底板和滑道结合处, 减少摩擦力; ⑥煤壁打开顺序为先开两侧煤壁, 后开前挡板, 煤饼前部倒塌严重。通过设置程序, 先开右侧煤壁, 再开前挡板, 最后打开左侧煤壁, 减少煤箱与煤饼黏连, 煤饼前塌大大减少; ⑦通过测量煤箱尺寸, 与原设计尺寸 450 增加 10mm, 装煤过程中与炭化室摩擦阻力增大, 导致煤饼塌入炭化室, 装煤阻力增大。通过进行煤壁正弦机构加装垫片调整, 将煤箱尺寸调整到原设计尺寸, 煤饼在装入炭化室过程中, 减少煤饼与炭化室摩擦力; ⑧后挡板锁闭装置无法锁闭煤壁, 导致煤饼后塌。调整锁闭齿在两侧平行安装; 调整装煤编码器前限和后挡板锁闭齿条位置, 确保装煤到位后, 能够锁闭煤壁; ⑨装煤过程中存在偏差导致煤饼蹭炭化室炉墙。通过加装装煤对位连锁系统, 确保炉号对位准确; 加装激光对位杆, 进行三点定位, 确保装煤对中到位。

5 改造后的效果

改造以前, 每天需要利用装载和车辆工具清理机侧炉前的余煤, 单炉煤饼重量为 20-25t, 焦炭产量和质量难以

(上接第 120 页) 情况进行智能控制。控制系统上位机主要为 IFIX 软件以及 MATLAB 软件, 其中 IFIX 软件用以控制带式输送机运行、MATLAB 软件对监测参数数据进行处理。IFIX 软件包括数据采集及管理两个功能模块, 采用计算机串口、CAN 总线、以太网以及 GPRS 等多种方式与 PLC 控制器、智能仪表等设备进行数据交互。当智能控制系统启动运行后, IFIX 软件则对带式输送机运行速度、载荷、故障情况以及烟雾等进行实时监控。根据带式输送机输送机输送载荷调整变频器频率输出, 从而实现带式输送机运行速度与负载间的合理匹配, 实现带式输送机安全、高效运行。具体上位机操作界面见图 4 所示。

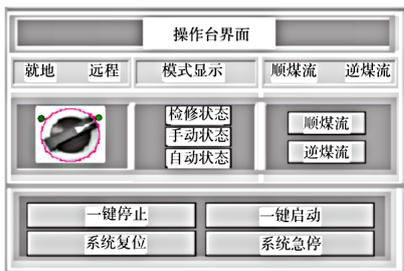


图 4 上位机操作界面

5 总结

①针对矿井带式输送机采用恒速运行时存在能耗好、设备磨损量大以及运输效率不高等问题, 提出采用智能控

制, 后续的化产品(焦油)质量不合格。改造以后, 装煤前后无前塌煤、后塌煤、中部塌煤, 装煤运行平稳, 单炉焦炭产量达到设计要求 27.5t, 每班出焦炉数达到设计要求, 工人劳动强度大大降低, 化产品质量稳步提高。

6 结语

综上所述, 引起捣固型焦炉装煤稳定性的原因多种多样, 在实际生产过程中, 应综合分析, 找到引起装煤抖动塌煤的根源并作出相应的处理, 才能够有效的减少塌煤现象。要想提高装煤稳定性, 必须保证装煤车的内部结构功能完整有效, 对于频繁发生和维护量大的设备问题, 要及时进行优化改造, 确保装煤车设备完好。另外炼焦生产是连续性很强的作业, 对设备的操作时间、检修时间、炼焦时间、检修时间及出焦量都有一定的要求。装煤的稳定性直接决定了炼焦生产能否正常进行, 还要加强投产初期和设备维护工作和操作工人的技能水平, 从而降低了企业的生产维护成本和维护难度, 从而为焦化企业的安全生产创造良好的条件。

参考文献:

- [1] 刘永春. 捣固型焦炉塌煤现象的探讨 [J]. 应用技术, 2015 (01):64-65.
- [2] 刘团兵, 何伟. 大型捣固焦炉煤饼倒塌原因分析 [J]. 重工与起重技术, 2014(4):24-25.

作者简介:

曹帅 (1987-), 男, 山东泰安人, 工程师, 本科, 2010 年毕业于山东科技大学, 研究方向: 从事焦化厂设备管理技术工作。

制系统控制带式输送机运行。具体为, 在输送机上布置传感器对输送机运行速度、运输量进行监测, 智能控制系统内置的控制流程依据输送机负载调整带式输送机运行, 从而实现输送机负载与运行速度间的智能匹配; ②现场监测速度与智能匹配速度差值控制在 15% 以内, 若速度差在 15% 以内, 则运行速度保持不变; 若速度差超过 15% 则按照预先设定控制流程将适当调整带式输送机运行速度。采用上述调速方式可避免带式输送机频繁调速问题, 从而提高电动机以及变频器服务时限; ③现场应用后, 提出的智能控制系统可满足井下煤炭运输需要, 同时带式输送机整体能耗较恒速运行方式降低 10% 以上, 取得较为显著的应用效果。

参考文献:

- [1] 宋俊斌. 煤矿井下带式输送机智能控制系统研究 [J]. 煤矿现代化, 2021,30(02):184-186.
- [2] 高立斌. 基于顺煤流节能的优化控制研究 [J]. 中国矿业工程, 2019,48(04):65-67.

作者简介:

赵海明 (1973-), 男, 山西平遥人, 2012 年 7 月毕业于中央广播电视大学, 机械设计制造及其自动化专业, 本科, 现为工程师。