

捣固焦炉消烟除尘车的改造

寇 炜

(神华集团包头矿业有限责任公司 李家壕煤矿, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

摘 要: 焦炉是焦化生产的主要设备,也是焦化厂生产过程中的最大污染源。原焦炉装煤过程产生大量烟尘,采用炉顶消烟除尘车除尘。消烟除尘车处理效果不理想,释放大量烟尘。针对捣固焦生产过程中焦炉在装煤过程产生的大量烟尘,采用拦焦车集尘罩导入消烟除尘车二者配合除尘,进行了 2 次改造。第 2 次改造后采用间距为 500 mm,互相垂直的 2 组折流板结构,2 组折流板底部各增加 1 组旋向相反的螺旋喷淋器,洗涤折流板,除尘效果良好,烟气排放达到并优于环保标准,烟尘排放量远低于国家标准,减排效果显著。

关键词: 捣固焦炉; 消烟除尘车; 烟尘排放量

中图分类号: TP028.8 文献标志码: A 文章编号: 1006-6772(2014)05-0109-02

Transformation of smoke prevention and dust control car matching tamping coke oven

KOU Wei

(Lijiahao Coal Mine, Shenhua Baotou Mining Co., Ltd., Ordos, 017000, China)

Abstract: Coke oven is the main equipment in coking process, it's also the biggest pollution source in coking plant. The smoke prevention and dust control car was used to treat the flue dust generated in coal charging. While the treatment effects were not good. A dust collecting cover was adopted to enhance the dust removal effects. Installed two groups baffle plates which were vertical and the distance was 500 mm. Two groups of spiral sprinkles were fitted on the bottom of baffle plates separately. The baffle plates were washed by spiral sprinkler whose rotation direction was opposite. The smoke and dust was reduced significantly and the emission was far below the national standards.

Key words: tamping coke oven; smoke prevention and dust control car; flue dust emission

0 引 言

神华蒙西煤化股份有限公司焦化一厂于 2002 年 10 月投资 3.3 亿元分 2 期建设了年产 70 万 t 捣固焦工程。全部投产后,年生产焦炭 73 万 t,年耗精煤 100 万 t。捣固焦生产过程中焦炉是焦化生产的主要设备,也是焦化厂生产过程中的最大污染源。焦炉的污染包括废气污染、废水污染、噪声污染。神华蒙西煤化股份有限公司是全国第二家使用 4.3 m 捣固焦炉生产焦炭的生产厂,捣固焦的生产工艺是从国外引进的炼焦技术。消烟除尘车采用国外技术生产,在焦化一厂 4.3 m 捣固焦炉配套使用后发现:

在装煤过程中焦炉机侧有大量的荒煤气溢出,不能满足环保要求。第一家天宏焦化集团公司投产使用的焦炉消烟除尘车存在同样的问题^[1]。原焦炉装煤过程产生的大量烟尘,采用炉顶消烟除尘车除尘;出焦烟尘,采用拦焦车集尘罩导入消烟除尘车配合除尘;装煤过程中消烟除尘车处理效果不理想,还释放大量烟尘^[2]。在此背景条件下,对焦炉消烟除尘车进行了 2 次技术改造,得到理想的除尘效果。

1 焦炉消烟除尘车第一次改造

原消烟除尘车配 132 kW 鼓风机,风量为 42221 m³/h,吸力 6691 Pa,机侧装煤时,炉门口压力达到

收稿日期: 2014-05-18; 责任编辑: 孙淑君 DOI: 10.13226/j.issn.1006-6772.2014.05.027

作者简介: 寇 炜(1976—),男,内蒙古包头人,助理工程师,现任包头矿业有限责任公司李家壕煤矿选煤厂党支部书记。E-mail: 137167430@qq.com

引用格式: 寇 炜. 捣固焦炉消烟除尘车的改造[J]. 洁净煤技术, 2014, 20(5): 109-110, 115.

KOU Wei. Transformation of smoke prevention and dust control car matching tamping coke oven[J]. Clean Coal Technology, 2014, 20(5): 109-110, 115.

-10 Pa,由于装煤过程产生大量的荒煤气,不能及时抽出,因而产生大量荒煤气外溢现象。经分析,认为是消烟除尘车鼓风机的吸力不够所致^[3]。

1.1 改造方案

要解决大量荒煤气外溢,需增大鼓风机的风量。通过降低煤饼高度产生不同的负压来观察在不同负压下荒煤气溢出的情况^[4]。当负压超过-50 Pa时,无荒煤气溢出。当风量达到50000 m³/h以上时,机侧炉口负压可达到-50 Pa。据此查阅相关产品手册,选定9-26-14D离心风机,电机功率250 kW,风量53011 m³/h。由于风量增大后,原燃烧室、冷却器、文丘里应相应改变。经过运行,解决了装煤时机侧炉门口荒煤气溢出的现象,但消烟除尘车粉尘、颗粒物排放大量增加。

1.2 改造效果

1) 机侧荒煤气溢出的原因在于消烟除尘车对焦炉机侧吸力较低。

2) 吸取的炉内气体在燃烧室内燃烧不充分,冷却、洗涤、净化处理效果不理想。排放黑烟的原因是:结构不合理;空气混合比例调节不恰当;燃烧空间不充足。

3) 现场运行以后,虽然解决了荒煤气溢出和冒黑烟的现象,但粉尘和颗粒物排放大量增加。

2 焦炉消烟除尘车第二次改造

对第一次改造后的除尘车进行分析,粉尘和颗粒物的处理部件主要是气液分离器。原消烟除尘车由于吸力较低,风量小,原气液分离器不能满足除尘要求。但为解决荒煤气溢出而增大了风机风量,导致气液分离器处理负荷增大,原设计已不能满足要求。

2.1 改造方案

未经改造的气液分离器结构如图1所示。

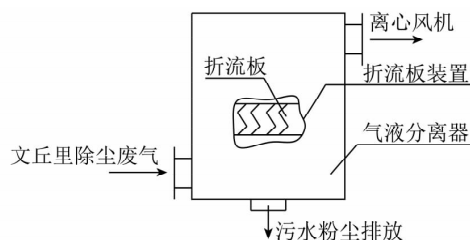


图1 改造前气液分离器结构示意图

气液分离器的工作原理是:带有水汽及粉尘的气流进入气液分离器内,水滴夹带着粉尘撞击到折流板上,经洗涤冲洗下来,返流回排,气体排出^[5]。

之所以出现粉尘和颗粒物增加,主要是气液分离器工作不彻底,具体表现在:①固体颗粒物附着在折流板上,没有及时冲洗掉,被二次吹出。②折流板被烟尘等附着后,失去功效,不能很好地起到气液分离的作用^[6]。因此考虑加装喷淋装置,如图2所示。

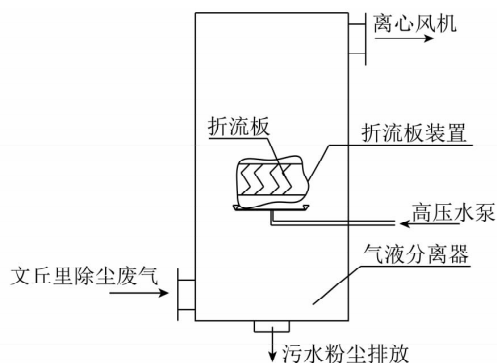


图2 第一次改造后的气液分离器结构示意图

加装了3组螺旋喷头后,粉尘和颗粒物排放量明显减少,目测较为洁净可进行测试,标准状态下的测试结果如下:烟尘流量为17110 m³/h,烟尘质量浓度113.6 mg/m³,实际排放量129.2 kg/h,标准排放量85 kg/h。排放量并没有达到国家环保要求。因此再增加1组折流板及喷淋装置,2组折流板互成90°^[7]相当于对所排气体进行二次处理,装置如图3所示。经运行测试结果如下:烟尘流量17110 m³/h,烟尘质量浓度113.6 mg/m³,实际排放量1.94 kg/h,标准排放量85 kg/h。可见实际烟尘排放量远低于85 kg/h标准排量^[8]。

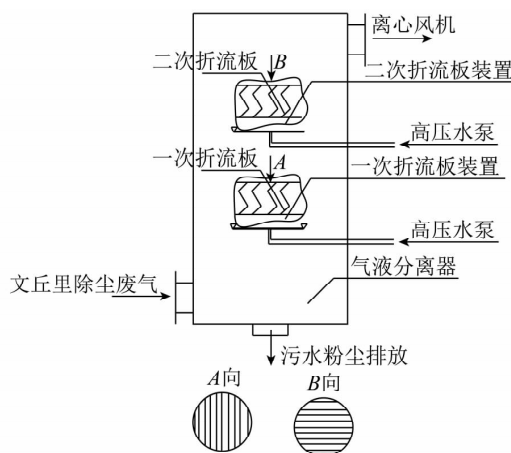


图3 第二次改造后的气液分离器结构示意图

2.2 改造效果

粉尘和颗粒物的处理部件主要是气液水分离器,原消烟除尘车由于吸力不够,风量小,原气液分(下转第115页)

传统汽、柴油的炼制效率低 30% ~ 40%; 煤基燃料和传统燃料在原料开采阶段的能耗和碳排放均较低, 仅占 WTW 的 3% ~ 5%。

2) 结合各路径的燃料属性及工艺流程, 对原料开采、燃料生产和车辆使用 3 个阶段进行 WTW 计算分析, 得出总能耗排序: 煤制天然气 > 煤间接液化合成油 > 煤直接液化合成油 > IGCC, CO₂ 排放量排序: 煤间接液化合成油 > 煤制天然气 > 煤直接液化合成油 > IGCC。

3) 煤液化合成油的市场竞争力非常明显, 其中煤直接液化合成油比煤间接液化合成油的成本低; 煤制天然气也有一定的市场竞争力; IGCC 成本较高, 且高于传统发电成本。

参考文献:

- [1] 段丰元. 煤基车用燃料生命周期分析[D]. 北京: 清华大学, 2010.
- [2] 张阿玲. 车用替代燃料生命周期分析[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 2-3.
- [3] 许 邦, 初 茉, 张慧慧, 等. 煤直接液化残渣热解研究现状[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(4): 81-84.
- [4] 宋 雯, 郭家强, 王 成. 基于 WTW 燃料循环分析的中国煤基

车用燃料能量消耗和二氧化碳排放研究[J]. 汽车技术, 2008(1): 11-15.

- [5] 郭成义. 中国煤化工的现状 & 展望[J]. 煤炭技术, 2013(11): 18-19.
- [6] 步学朋, 徐振刚, 李文华, 等. 中国活性焦烟气净化研究分析[J]. 洁净煤技术, 2010, 16(2): 67-71.
- [7] 刘立麟. 中国洁净煤发展战略探究[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(2): 1-5.
- [8] 吕向前, 孙林兵, 张 敏, 等. 洁净煤技术在防治燃煤污染中的应用[J]. 煤炭技术, 2003(8): 5-7.
- [9] 张 亮, 黄 震. 煤基车用燃料的生命周期能源消耗与温室气体排放分析[J]. 煤炭学报, 2006, 31(5): 662-665.
- [10] 张礼贤, 薛传亮, 赵蒙生, 等. 车用燃料生命周期评估[J]. 能源工程, 2009(3): 19-21.
- [11] 周 苏, 江 艳, 陈 翌, 等. 中国车用燃料 WTW 分析及电动车发展模式思考[J]. 交通科学与工程, 2010, 21(6): 65-73.
- [12] 周建双, 李丽宁. 基于供需结构模型的中长期国际油价趋势预测[J]. 中国投资, 2010(9): 104-107.
- [13] 陈显伦. 煤炭直接液化项目经济效益临界点分析[J]. 化学工业, 2009(11): 42-43.
- [14] 张爱国, 郝 珺, 赵思功, 等. 中美天然气现行价格水平及走势比较分析[J]. 天然气技术与经济, 2011(5): 56-59.
- [15] 李 默. IGCC 及多联产技术的发展现状及发展趋势[J]. 电站系统工程, 2010, 26(2): 70-72.

(上接第 110 页)

分离器不能够满足除尘要求^[9]。但为解决荒煤气溢出和冒黑烟的现象而增大了风机, 导致气液分离器处理负荷增大, 原设计已不能满足要求。改造气液分离器中的折流板结构是解决问题的关键。经过多次改造试验对比, 最终采用间距为 500 mm, 角度互相垂直的折流板结构, 2 组折流板底部各增加 1 组旋向相反的螺旋喷淋器的折流板装置结构^[10]。现烟气排放已达到环保标准, 烟尘排放量低于国家标准, 减排效果显著。

3 结 论

1) 第一次增加风机风量及一系列相应改造, 解决了装煤时机侧荒煤气溢出现象。

2) 第二次对气液分离器的改造采用间距为 500 mm, 互相垂直的 2 组折流板结构, 2 组折流板底部各增加 1 组旋向相反的螺旋喷淋器, 洗涤折流板, 解决了消烟除尘车的烟囱烟尘和颗粒物的排放。

3) 焦炉消烟除尘车改造后, 实际烟尘排量为 1.94 kg/h, 低于 85 kg/h 标准排量, 减排率为 97.7%。2013 年减排烟尘 927.6 t。

参考文献:

- [1] 李应超, 邵中跃, 赵文恺. 捣固焦炉加热制度及生产操作[J]. 燃料与化工, 2010, 41(3): 17-19.
- [2] 郝来春. 5.5m 双集气管捣固焦炉的特点[J]. 燃料与化工, 2009, 40(1): 21-13.
- [3] 冯金龙. 捣固焦炉生产煨烧石油焦炉温控制措施[J]. 现代冶金, 2011(2): 7-9.
- [4] 田锁根. 捣固炼焦的生产实践探讨[J]. 燃料与化工, 2011, 42(1): 8-10.
- [5] 成耀武, 杨邵鸿. 浅谈顶装焦炉的改造[J]. 煤质技术, 2010(6): 3-5.
- [6] 苗 钧. 火落管理在捣固焦炉中的应用[J]. 燃料与化工, 2010, 41(1): 5-7.
- [7] 闫鹏飞. 捣固焦炉除尘系统的选择[J]. 科学之友, 2012(5): 123-124.
- [8] LIANG Shu-rong. Programmable logical control system of the 5.5 m tamping coke oven[J]. Mechanical Engineering & Automation, 2009(3): 69-71.
- [9] SONG Ming-ming. Discussion on furnace temperature adjustment measures of tamping coke oven after briquette collapse[J]. Industrial Furnace, 2012, 34(5): 8-12.
- [10] YANG Shi-jie. The information automatic construction of the re-heat tamping coke-oven[J]. Sci-tech Information Development & Economy, 2006, 16(15): 18-21.