

新型固硫节煤剂在供热锅炉系统中的应用

袁 纯

(中国石油长庆油田矿区服务事业部安全环保处)

摘 要 长庆油田矿区服务事业部各生活小区锅炉 90% 的能源用于小区采暖供热, 锅炉供热能耗大, 效率低。为降低供热能耗, 2012 年 1 月对庆城基地锅炉系统中的 SZL14-1.0/95/70 型号锅炉使用固硫节煤剂的应用效果进行了现场试验对比。试验证明: 通过添加新型固硫节煤剂能改善炉膛燃烧氛围、促进燃烧完全, 降低炉渣含碳量, 提高热效率 7%, 节煤率 12%。同时, 固硫效果明显, 烟尘排放 CO、SO₂ 明显减少。

关键词 供热锅炉; 固硫剂; 节煤; 节能

中图分类号: TE08

文献标识码: A

文章编号: 1005-3158(2012)06-0084-02

0 引 言

长庆油田矿区服务事业部原煤消耗占总能耗的 60% 以上, 针对部分单位供热锅炉系统存在能源利用率低, 炉渣含碳量较高, 环保压力大等状况, 2012 年 1 月对庆城基地锅炉系统中的 SZL14-1.0/95/70 型号锅炉使用固硫节煤剂的应用效果进行了现场试验对比。

1 固硫节煤剂应用机理

本次使用的能源固硫节煤剂为黄色液体, 无味, 无毒, 无腐蚀, 完全溶于水, pH 值为 8, 主要由乳化剂、分散剂、缓蚀剂与渗透剂等成本组成。应用机理是节煤剂喷洒到燃煤上后, 借助金属羧基离子增加催化剂活性, 节煤剂所含的各种化学成分通过煤炭孔隙快速渗透, 吸附到煤炭内部^[1-2]。使传统的煤炭由表及里的燃烧方式改变为内外一起燃烧, 提高了煤炭燃烧的燃尽程度, 减少了炉内燃煤的化学不完全燃烧和机械不完全燃烧带来的热损失。催化剂借助复合载体活性强化燃煤的氧化还原反应, 在不同温度段逐步释放出氧, 与煤中的可燃物结合, 降低反应活化能, 促进燃烧、改善工况和降低污染物排放, 完成加氢脱硫过程, 降低废气中烟尘和有害气体的排放量^[3], 从而达到节煤固硫等目的。

2 现场试验组织及数据对比

试验地点: 长庆油田庆城基地供热站; 试验时间: 2012 年元月 17~19 日; 锅炉型号: SZL14-1.0/95/70;

加剂方式: 按 1:3 000 配比自动方式喷洒在煤表面, 以保持适当的含水量。由于现场煤质含水量约在 5% 左右, 因此节煤剂按 1:1 的比例兑水后, 基本保持煤质的含水量在 10% 左右。

2.1 试验期间锅炉工况变化

现场试验数据见表 1。

加剂后链条炉火焰由红变白, 燃烧密集, 煤层蓬松, 炉内燃烧区延长四分之一; 由于加入固硫节煤剂后火焰升高, 使幅射火苗折射在进入炉内的湿煤上, 提高了湿煤的燃烧速度。由于所用煤质热值低, 灰分含量大, 加剂后致使灰渣疏松, 碳渣呈灰白色, 渣量和炉前的飞灰减少^[4]。从表 1 可知, 添加节煤剂在经过一段时间的燃烧后, 炉膛温度上升 70~76℃。17 日与 19 日 21:00~8:00 时段相比, 在出水温度提高 3.8℃ 的情况下, 炉排转速和煤层厚度分别降低了 100 r/min 和 10 mm, 说明燃煤发热量增加, 对炉膛温度的提升十分有效, 在达到相同温度的情况下, 添加节煤剂可以减少燃煤量。而且加剂后, 炉渣含碳量有明显变化。

2.2 试验期间烟气排放改善状况

试验中, 分别对空白期和加剂期烟气进行了抽样分析, 现场试验数据见表 2。

固硫节煤添加剂对烟气排放的改善主要体现在: 一是能够有效减少消除烟气中的 SO₂; 二是对 CO、NO 和 NO₂ 的排放有明显的阻排效果。三是有效降低排温温度约 13%。因此添加固硫节煤剂后, 有效改善了煤的燃烧过程, 并通过其特有化学成分的作用

表1 现场试验数据

时间	1月17日	1月19日	变化量	1月17日	1月19日	变化量
	9:00~21:00	9:00~21:00		21:00~8:00	21:00~8:00	
	空白期	加剂期		空白期	加剂期	
平均室外温度/℃	1.33	2.67	+1.34	-5.25	-2.26	+2.99
平均出水温度/℃	66.1	66.9	+0.8	71.3	75.2	+3.9
平均回水温度/℃	53.9	53.9	0	55.4	59.2	+3.8
炉排转速/(r/min)	900	800	-100	900	800	-100
煤层厚度/mm	100	90	-10	100	90	-10
炉膛温度/℃	615	686	+71	620	696	76
排烟温度/℃	131	114.2	-16.8	130	114	-16
耗煤量/(t/h)	5.79	5.15	-0.64	5.79	5.15	-0.64
煤热值/(kJ/kg)	20 239.56	20 009.66	-229.9	20 239.56	20 009.66	-229.9
平均室外温度/℃	1.33	2.67	+1.34	-5.25	-2.26	+2.99

表2 现场试验数据

项目	17日(空白期)	19日(加剂期)
排烟处 CO/(mg/L)	3.433	0.043
排烟处 CO ₂ /%	9.94	0
排烟处 SO ₂ /(mg/L)	0.128	0
排烟处 NO/(mg/L)	0.125	0.002
排烟处 NO ₂ /(mg/L)	0.192	0.004
排烟温度/℃	131	114

用,抑制有害气体的产生和排放^[5-6],降低脱硫除尘成本。

3 节煤率的计算及效益评估

3.1 节煤率计算

节煤率 = (空白期耗煤量 - 加剂期耗煤量) ÷ 空白期耗煤量

从表1可知,两种燃煤热值相差229.9 kJ,据此,将燃用的两种煤质折成标煤进行计算(以同等热量进行对比),折标煤对比见表3。

表3 两种煤质折标煤对比

项目	17日(空白期)	19日(加剂期)
实测耗煤量/t	139.3	123.8
煤样热值/(kJ/kg)	20 239.56	20 009.66
折标煤量/t	96.36	84.6
节煤率/%	12%	
提高热值量/kJ	相当于1t煤提高了12%的热值,约2 424.4 kJ。	

3.2 经济效益估算

实测出固硫节煤剂节煤率约12%。据此,庆城

基地年供热耗煤量约4.8万t,需添加固硫节煤剂16t,购买节煤剂费用约为128万元,按使用热值为20 064 kJ热量的原煤,通过添加能源固硫节煤剂,每千克可提高2 407.68 kJ热量,相当于使用22 471.68 kJ的原煤,由此在实现同等条件供热的基础上,可实现减少原煤消耗量约5 760 t,节省原煤购入费用约276万元,扣除购买固硫节煤剂支出128万元,年可节省150万元能耗购置费用,经济效益明显。

4 结束语

使用能源固硫节煤剂的试验证明:添加固硫节煤剂能改善炉膛燃烧氛围、促进燃烧,降低炉渣含碳量,提高热效率7%,节煤率12%。同时,固硫效果明显,烟尘排放CO、SO₂明显减少,如长期固定使用,将能够改善小区环境并取得很好的节能效果。

参考文献

- [1] 马驰,杨天正.煤炭燃烧及脱硫技术的优选和预测[J].煤化工,1989,12(3):24-26.
- [2] 许志华.煤炭加工利用概论[M].徐州:中国矿业大学出版社,1994.
- [3] 武增华,段生权.化学添加剂对燃煤的降低燃点和促燃环保作用[J].煤炭转化,2001,11(8):18-21.
- [4] 徐晓,吴奇虎.煤利用化学[M].北京:化学工业出版社,1991.
- [5] 陈海峰.催化剂对煤着火特性的影响[J].燃料化学学报,1993,12(2):43-44.
- [6] 袁中山,吴迪镛,谭志诚,等.燃煤固硫及催化燃烧一体化添加剂的催化作用机理研究[J].燃料化学学报,2005,10(3):22-23.

(收稿日期 2012-05-25)

(编辑 李娟)