

**AG-2 型燃煤固硫剂在循环流化床锅炉
应用的脱硫效率试验**

测试报告

广州市粤首实业有限公司

2007 年 1 月

Yueshou

第一节 概述

AG-2 型燃煤固硫剂是广州市粤首实业有限公司在与中科院合作研制的 DCL 型燃煤固硫剂专利技术的基础上自主开发出的一种新型高效脱硫剂(发明名称:一种高效燃煤固硫剂及其制备方法和用途;专利号:ZL01114874.8),广州市粤首实业有限公司完全拥有以上专利技术的全部知识产权。该新型固硫剂已被国家科技部列入《2002 年度国家科技成果重点计划、重点新产品计划、科技兴贸行动计划》(国科发[2002] 264 号)中 2003 年国家重点新产品计划(新产品项目编号 2002ED780033)。

为了验证该 AG-2 型燃煤固硫剂在循环流化床锅炉上应用的脱硫效果,于 2006 年 10 月 17 日、2006 年 11 月 7 日~2007 年 1 月 8 日,分别在东莞东糖集团热电厂 130t/h 循环流化床锅炉和东莞理文集团有限公司热电站 260t/h 循环流化床锅炉,利用原有的脱硫装置进行了脱硫效率试验的测试。

以上测试由广州市粤首实业有限公司和热电厂相关部门的技术人员共同完成。

第二节 固硫剂在 130t/h 循环流化床锅炉试验方案

一、试验目的

将石灰石粉脱硫剂更换为 AG-2 型燃煤固硫剂,从而验证 AG-2 型燃煤固硫剂在 130t/h 循环流化床锅炉上应用的脱硫效果。

二、试验组织

1. 现场总协调（热电厂）：黄金星（厂长）、黄飞舟（工程师）、运行值长；
2. 技术负责（粤首公司）：林童福（总工程师）、詹伟才（工程师）；
3. 测试、记录：蔡红旗（粤首公司）、吴工（热电厂）。
4. 测试仪器：应用 3012H 型自动烟尘（气）分析仪（青岛崂应）。

三、试验内容

1. 时间：2006.10.17；
2. 地点：东莞市东塘镇东糖集团热电厂；
3. 脱硫装置简介：东糖集团热电厂 130t/h 循环流化床锅炉已配有一套简单的脱硫装置，使用的脱硫剂为 0.8~1.2mm 的石灰石粉，在输煤皮带正上方建一座容积约 4m³ 的炉前料仓，仓底锥部的插板阀开口正对着输煤皮带，落下的粉料和煤粉一起进入炉膛，利用插板阀的开度来调节给料量。

三、试验步骤（利用锅炉原有的脱硫装置）

1. 将原脱硫装置炉前料仓内的石灰石粉清空；
2. 通过电动葫芦将袋装的 AG-2 固硫剂吊至炉前料仓附近，并卸至料仓内；
3. 锅炉满负荷时，监测出未运行脱硫系统时烟气中的 SO₂ 浓度；
4. 在锅炉满负荷运行、工况稳定状态下，打开仓底锥部的插板阀（DN100），将插板阀的开度调到 1/2（给料量约 1.2t/h，Ca/S 比=2.5）；
5. 脱硫装置稳定运行半小时后，测试烟气中的 SO₂ 的排放浓度。

四、试验结论

固硫剂给料量 (t/h)	脱硫前 SO ₂ 浓度 均值(mg/Nm ³)	脱硫后 SO ₂ 浓度 均值(mg/Nm ³)	脱硫率均值(%)

1.2	1037.3	58.4	94.4
-----	--------	------	------

注：具体试验测试数据见附件一。

附件一

东莞东糖集团热电厂 130t/h 循环流化床锅炉固硫剂试验数据

编制日期：2006.10.18

序号	时间	氧量 (O ₂)	SO ₂ 浓度 (mg/Nm ³)	氧量修正后 SO ₂ 浓度 (mg/Nm ³)	脱硫率 (%)	备注
1	14:32	6.1	1014	1020.8		空白
2		6.3	1021	1041.8		
3		6.3	1032	1053.1		
4		6.2	1011	1024.7		
5		6.1	1039	1046.0		
6			平 均	1037.3		
7	15:13	6.2	65	65.9	93.6	固硫剂 耗量 1.2t/h
8		6.2	58	58.8	94.3	
9		6.3	55	56.1	94.6	
10		6.1	61	61.4	94.1	
11		6.2	58	58.8	94.3	
12		6.2	56	56.8	94.5	
13			平 均	58.4	94.4	

采样：蔡红旗 詹伟才 编制：詹伟才 黄飞舟 审核：林童福 黄金星

第三节 固硫剂在 260t/h 循环流化床锅炉试验方案

一、锅炉特性

1. 锅炉型式：260t/h 高温高压、单锅筒横置式、单炉膛、自然循环、半露天布置、全钢构架、全悬吊结构、II型布置循环流化床锅炉。

2. 锅炉相关特性参数如下：

- 1) 锅炉型号：UG-269/9.8-M3 锅炉；
- 2) 锅炉最大连续蒸发量：260t/h；
- 3) 主蒸汽压力（汽包）：11.4MPa；
- 4) 过热蒸汽温度 540℃；
- 5) 给水温度：215℃；
- 6) 过热蒸汽压力 9.81MPa；
- 7) 耗煤量：32.45t/h。
- 8) 锅炉烟气量：245842m³/h

3. 锅炉燃料

锅炉使用燃料为越南无烟煤，其燃料特性如下：

元素分析	单位	设计煤种	校核煤种
碳 C ^v （应用基）	%	59	
硫 S ^v （应用基）	%	0.4~0.8	
全水份 W ^v （应用基）	%	8	
灰份 A ^v （应用基）	%	24	
可燃基挥发份 V ^v （应用基）	%	8	

元素分析	单位	设计煤种	校核煤种
低位发热量 Q_{d}^{v}	KJ/kg	22604	

二、试验目的

将石灰石粉脱硫剂更换为 AG-2 型燃煤固硫剂，从而验证 AG-2 型燃煤固硫剂在 260t/h 循环流化床锅炉上应用的脱硫效果。

三、试验组织

- 1、现场总协调（热电站）：吴晓师（站长）、夏憬（工程师）、运行值长；
- 2、技术负责（粤首公司）：林童福（总工程师）、詹伟才（工程师）；
- 3、测试、记录：蔡红旗（粤首公司）、陈工（热电站）。
4. 测试仪器：应用 3012H 型自动烟尘（气）分析仪（青岛崂应）。

四、试验内容

1. 时间：2006.11.7、2007.1.8；
2. 地点：东莞市洪梅镇理文集团有限公司热电站；
3. 脱硫装置简介：东莞理文集团有限公司热电站 260t/h 循环流化床锅炉已配有一套脱硫装置，使用的脱硫剂为 0.8~1.0mm 的石灰石粉，在±0.0m 地面上建有一座容积约 200m³ 的储料仓，通过储料仓锥斗下部连接的仓泵，用输送管道将储料仓内的石灰石粉输送至布置在+9.0m 层的一座容积约 20m³ 炉前料仓，炉前料仓内的石灰石粉通过安装在炉前料仓底部的螺旋给料机和罗茨风机将石灰石粉送入炉膛，利用螺旋给料机的变频调速电机来实现不同 Ca/S 比的给料量。

五、试验步骤（利用锅炉原有的脱硫装置）

1. 将原脱硫装置储料仓和炉前料仓内的石灰石粉清空；
2. 运送 AG-2 固硫剂储料仓现场附近，利用密闭运料罐车自带的风送装置通过进料管道将 AG-2 固硫剂卸至大料仓内；
3. 启动安置在储料仓锥斗下部连接的仓泵，将储存在大料仓的固硫剂发送至炉前料仓，直到炉前料仓高料位报警；
4. 锅炉满负荷时，监测出未运行脱硫系统时烟气中的 SO₂ 浓度；
5. 在锅炉满负荷运行、工况稳定状态下，启动脱硫系统，给料机输出频率调到 32Hz（给料量约 1.8t/h）；
6. 脱硫装置稳定运行半小时后，测试烟气中的 SO₂ 的排放浓度；
7. 锅炉工况不变，给料机频率输出调到 22Hz（给料量约 1.3t/h）；
8. 脱硫装置稳定运行半小时后，测试烟气中的 SO₂ 的排放浓度；
9. 锅炉工况不变，给料机频率输出调到 15Hz（给料量约 1.0t/h）；
10. 脱硫装置稳定运行半小时后，测试烟气中的 SO₂ 的排放浓度；
11. 锅炉工况不变，给料机频率输出调到 10Hz（给料量约 0.7t/h）；
12. 脱硫装置稳定运行半小时后，测试烟气中的 SO₂ 的排放浓度；

六、试验结论：

序号	给料机频率 (Hz)	固硫剂给料量 (t/h)	脱硫前 SO ₂ 浓度均值(mg/Nm ³)	脱硫后 SO ₂ 浓度均值(mg/Nm ³)	脱硫率均值(%)
1	10Hz	0.7	1328	452.5	65.9
2	15Hz	1.0	1328	340.6	74.4
3	22Hz	1.3	842.4	117.2	86.1

5	32 Hz	1.8	842.4	41.2	95.1
---	-------	-----	-------	------	------

以上试验的测试数据显示：脱硫装置投加 AG-2 型燃煤固硫剂，在锅炉满负荷、Ca/S 比=2.5 时，其脱硫率可达 95%，比传统的投加石灰石粉的脱硫效率增加 25% 以上。而且从《脱硫投加前后锅炉工况参数的对比表》中，可看出在投加 AG-2 固硫剂的过程中，并未对锅炉的正常运行产生影响。说明广州市粤首实业公司的 AG-2 固硫剂烟气脱硫专利技术在循环流化床的应用是非常成功的。

- 七、附件：1. 附件一：固硫剂试验数据（一）；
2. 附件二：固硫剂试验数据（二）；
3. 附件三：脱硫投加前后锅炉工况参数的对比表。

附件一

东莞理文集团有限公司热电站

260t/h 循环流化床锅炉固硫剂试验数据（一）

编制日期：2006.11.8

序号	时间	氧量 (O ₂)	SO ₂ (mg/m ³)	氧量修正后 SO ₂ (mg/m ³)	脱硫率 (%)	备注
1	11:00	4.9	907	845.0		空白
2		4.9	897	835.7		
3		4.8	907	839.8		
4		4.8	921	852.8		
5		5.3	878	838.9		
6			平均	842.4		
7	14:30	5.3	43	41.1	95.1	给料机频率 32Hz
8		5.3	48	45.9	94.6	
9		5.3	45	43.0	94.9	
10		5.5	41	39.7	95.3	
11		5.4	40	38.5	95.4	
12		5.4	41	39.4	95.3	
13			平均	41.3	95.1	
14		4.9	121	112.7	86.6	给料机频率 22Hz
15		4.9	120	111.8	86.7	
16		4.8	125	115.7	86.3	
17		4.9	123	114.6	86.4	
18		4.8	135	125.0	85.2	
19		4.8	133	123.1	85.4	
20			平均	117.2	86.1	

采样：蔡红旗 詹伟才 编制：詹伟才 夏憬 审核：林童福 吴晓师

附件二

东莞理文集团有限公司热电站

260t/h 循环流化床锅炉固硫剂试验数据（二）

编制日期：2007.1.10

1	10:50	5.2	1420	1348.1		空白
2		5.3	1409	1346.2		
3		5.4	1395	1341.3		
4		6.1	1305	1313.8		
5		6.1	1303	1311.7		
6		6.1	1298	1306.7		
7			平 均	1328.0		
8	13:40	5.4	465	447.1	66.3	频率10Hz
9		5.3	471	450.0	66.1	
10		5.2	472	448.1	66.3	
11		6.0	451	451.0	66.0	
12		6.0	453	453.0	65.9	
13		5.9	469	465.9	64.9	
14			平 均	452.5	65.9	
15	14:50	5.4	364	350.0	73.6	频率15Hz
16		5.5	360	348.4	73.8	
17		5.3	371	354.5	73.3	
18		5.2	353	335.1	74.8	
19		5.3	345	329.6	75.2	
20		5.3	341	325.8	75.5	
21			平 均	340.6	74.4	

采样：蔡红旗 詹伟才 编制：詹伟才 夏憬 审核：林童福 吴晓师

附件三

东莞理文集团有限公司热电站

260t/h 循环流化床锅炉脱硫投加前后锅炉工况参数的对比表

编制日期：2007.1.10

脱硫投加前			脱硫投加后		
	左	右		左	右
负荷	216t/h	204t/h	负荷	216t/h	206t/h
排烟温度	153 C	154 C	排烟温度	155 C	156 C
炉室下端温度	889 C	882 C	炉室下端温度	898 C	880 C
氧量	4.0 C	4.2	氧量	4.4 C	4.3
负压			负压		
给煤量	26.5t/h		给煤量	26.0t/h	
低温过热器温度	570 C	562 C	低温过热器温度	577 C	560 C
高温过热器出口温度	680 C	688 C	高温过热器出口温度	678 C	689 C
主汽温度	533 C		主汽温度	533 C	
炉床温度	917 C		炉床温度	918 C	

记录：蔡红旗 詹伟才 编制：詹伟才 夏憬 审核：林童福 吴晓师