

燃煤锅炉改燃葵瓜子皮

—改炉尝试—

陈庆龙 任阿宝

〔提要〕为解决工厂副产品葵瓜子皮的处理问题，作者对二台燃煤链条炉进行改造。达到了不改变锅炉本体结构，提高出力。并满足了环保消烟除尘标准的要求。提高了经济效益。

主题词 锅炉燃烧

(一) 任务来源

我省某浸油厂，自投产以来主要是生产葵瓜子油，年耗葵瓜子万吨多，副产品葵瓜子皮亦达近万吨。而生产用蒸汽冷却全由二台燃煤锅炉靠年耗万吨优质煤来提供，工厂一直在寻求以燃葵瓜子皮代煤的改炉措施，两年多耗资三万多元，前后十多次改造均未能取得预期效果，结果锅炉出力下降25%左右，烟囱冒黑烟，排烟带出大量碳粒漂落在工厂区和工厂附近的居民区中，工厂院子铺了一层黑灰，邻近居民不敢开窗，环保部门屡次罚款并限期改造。

在这种情况下，我们接受了该工厂的改炉任务。

工厂提出改炉要求：

1. 不改变锅炉本体结构，在本体不钻眼不施焊，以便随时能恢复原来状态。
2. 不增添辅机。
3. 要求提高锅炉出力。
4. 要达到当地环保消烟除尘标准。

(二) 改炉经过

该浸油厂锅炉房装有二台天津锅炉厂1981年出厂的WNL4-13-A₀型卧式内燃链条炉，按设计规范规定该锅炉仅适用于燃烧发热值 $Q_{ow}^Y \geq 4700$ 大卡/公斤的烟煤。在原炉的基础上要改燃葵瓜子皮困难很大。

在国内外公开发表的文献中只有少量木质燃料锅炉资料，而对皮壳利用很少提及。

我们对WNL 4-13-A₀锅炉是了解的，对葵瓜子皮却一无所知，我们首先对葵瓜子皮进行工业分析，得到如下数据：

外在水份 W_{w1}^Y	4.6%
内在水份 W_{w2}^Y	5.7%
全水份 W_w^Y	10.08%

灰份 A^Y	7.37%
挥发份 V^Y	66.48%
固定碳 $C^{Y_{DW}}$	16.07%
低发热值 $Q^{Y_{DW}}$	3760大卡/公斤
堆积比重 r	10公斤/立方米

我们对锅炉进行了全面热工测试，得到各项运行参数和必要热工特征。

基于上述两项工作，我们分析了作为燃料的葵瓜子皮的特点：

1. 挥发物含量多，易着火燃烧

2. 按每小时产生250万大卡/小时热量计，葵瓜子皮体积是煤的12.5倍

第2点是不引人注意的，但这样却是用皮壳作燃烧时十分重要的特点。就是说要求原来燃烧设备在相同时间内在原来空间里燃尽相当于原体积12.5倍的燃料，方能维持原来锅炉出力。

我们决定增设前置炉，目的是提高炉膛热负荷，使葵瓜子皮能在较短时间内燃尽，并增加葵瓜子皮在炉膛里的燃烧时间。

由于鼓风机风压和风量都是一定的，在炉膛微负压情况下，风压 H 消耗在三个方面：

$$H = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3$$

H ——风机实测压头

ΔP_1 ——风管阻力

ΔP_2 ——布风板阻力

ΔP_3 ——料层阻力

在改炉设计中通过选择风管尺寸，布风板中空气穿孔速度来限制 ΔP_1 ， ΔP_2 。

$$\Delta P_3 = h \cdot r \quad h \text{——料层静止高度}$$

r ——料比重

运行时最后调整料层高度，以使葵瓜子皮能在炉膛悬浮燃烧，以达到强化燃烧的目的。

(三) 前置炉结构的介绍

将链条拆除后，在炉前增设一前置炉，前置炉向前伸出2820mm，下深2400mm。详见附图1。

炉排稍后倾 $\sim 5^\circ$ ，是布满直径10毫米小孔的铸铁板。

燃料——葵瓜子皮经绞龙送入落料斗在炉前中下方进入炉膛，为使料均布于整个炉膛，进料口下设均料吹风，输送理论空气量3%左右，均料风口下设炉门。

落在炉排上方的葵瓜子皮，在强劲的一次风带动下，半悬浮状态着火燃烧，半燃尽状态下燃料经约三米路程(平均)碰在灼热花格砖墙上，迎来约为理论空气量27%的二次风，产生强烈的混合而继续燃烧，这种燃烧过程比在原锅炉中路程和停留时间都增加一倍以上。

一粒葵瓜子皮在炉内完全燃烧需4~5秒，在送料均匀，配风适当情况下，本炉保证葵瓜子皮能完全燃烧。

为了及时除去燃烧过程中产生的烟尘，考虑烟尘质量轻，在负压情况下不易排出的特点，又不影响燃烧过程的稳定进行。在三个不同阶段都设有出灰口，在另三个位装置有锁气

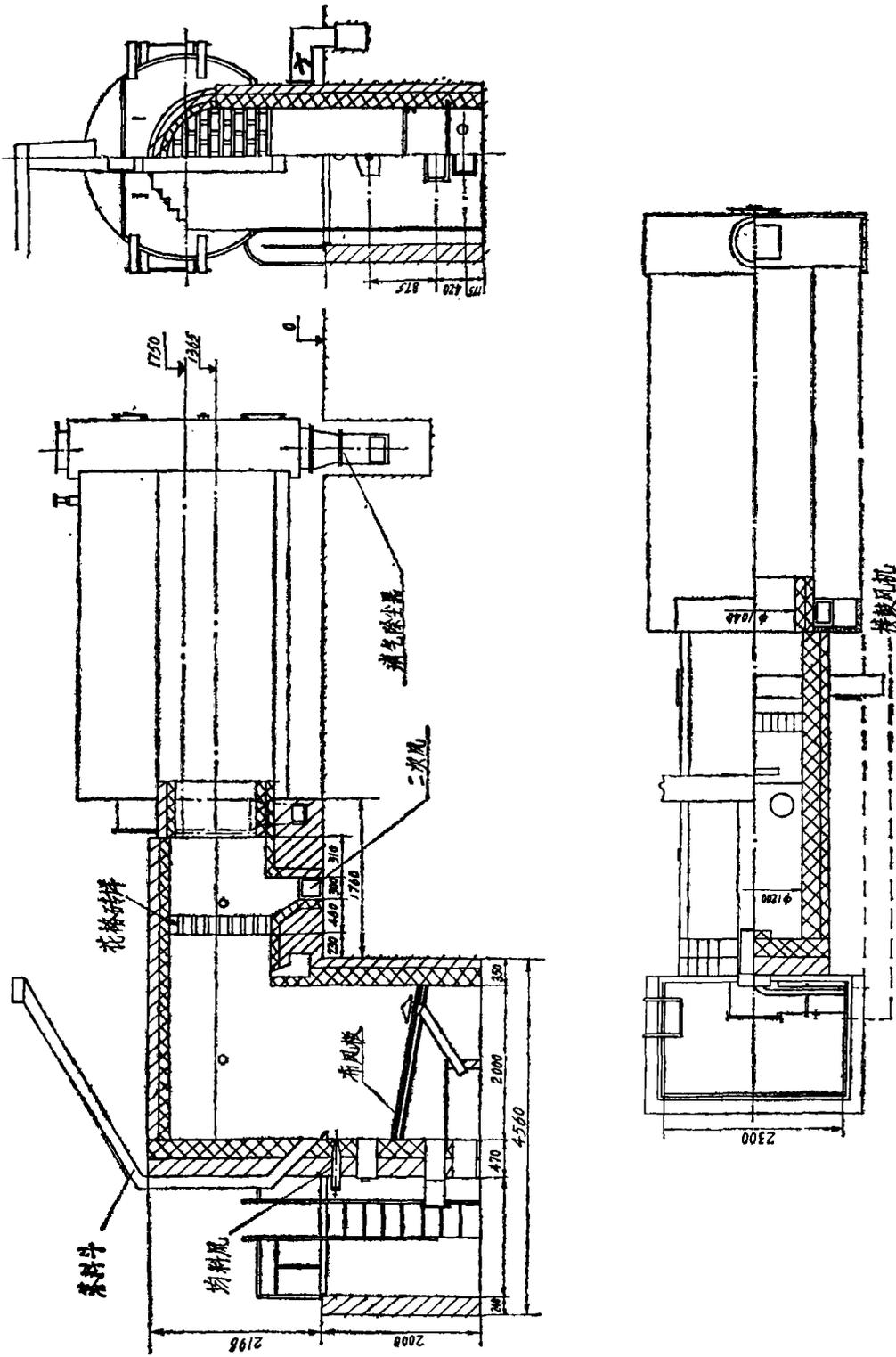


图 1 结构图

除尘器。

除灰口：

第一处在炉膛下方；

第二处在炉膛出口；

第三处在第一烟管转向处；

锁气除尘器：

1. 前置炉下方二个

2. 后烟箱下方一个

3. 除尘器蓄尘箱一个

这样，在锅炉进行中，各部分均可按需要进行除尘操作，待关闭除尘装置后即可向外排出灰尘。（原炉在进行中出灰口无烟尘排出）。

（四）运 行 情 况

按图改造后，炉温上升，出力提高，排烟颜色明显改善。

测试结果如下：

WNL4—13—A₀锅炉改造前后比较

	锅炉出力	燃料量	炉膛出口温度	过剩空气量	排烟温度	排烟含尘量	林格曼度
改炉前	2.5—3吨/时	1075公斤/时	1100℃	3.5~4	220℃	71000毫克/米 ³	3 级
改炉后	4 吨/时	800公斤/时	1300℃	2.2~2.5	190℃	216毫克/米 ³	1 级

注：排烟测定时使用仪表：

BLC—1 型烟尘浓度测定仪

万分之一克精密光学天平

（五）效 益

充分利用生产过程中产生的可燃性残渣，这对产生可燃副产品的工厂和企业无疑是很有吸引力的。

如果锅炉是按特定可燃性残渣进行设计，我们深信比现在的状态要完善得多。

改炉后收到如下效果：

1. 大大改善了厂区和居民生活工作条件。

2. 直接节省燃料费50万元以上。

3. 免去每年环保罚款3万元，风季时为防火被迫停产造成利润损失25万元。

黑龙江省同类型工厂共为十多家，如果都进行必要的改造，其经济效益是可想而知的。

8. An attempt at modification of coal-fired boilers for firing sunflower husks(42)
Synopsis
Two coal-fired traveling grate boilers have been modified to burn sunflower husks in order to effect an economic disposal of the above-mentioned husks-a factory by-product. The boiler output has been increased with the boiler proper construction basically unchanged and the environmental protection requirements for smoke and dust abatement being successfully met. Furthermore, good economic results have been attained.
9. Control of solid fuel slagging.....(46)
STRENGTH AND VIBRIATION
10. Study of damped critical speeds and damping ratios of flexible rotors(51)
QUALITY CONTROL
11. Application of orthogonal method in adhesion strength treatment of stainless steel coloring.....Bi Baolin, Xu Chuenjiu(57)
Synopsis
The application of orthogonal method in adhesion strength treatment of stainless steel coloration is described in this paper. Orthogonal experimental method has been used in developing a test program with all technological parameters being determined within a relatively short period of time, which makes it possible to relatively quickly achieve satisfactory results in applying this new technique of stainless steel coloration.
NEWS
12. Chinese Navy orders five LM 2500s from General Electric.....(62)
13. Successful development of a new type of energy saving product-column sleeve type float steam trap.....(62)