

两台燃烧无烟煤屑的新沸腾床锅炉

[美] 鲍勃·施维格 著

在无烟煤生产中的副产品无烟煤屑是无销路的，在美国东北部的宾夕法尼亚州，这种煤屑堆成了一座座小山。在沸腾床锅炉问世之前，大约有十亿吨这种低热值废物没有被利用，有一些堆在那里长达一个世纪。

一项为期两年的试验计划最近已经结束。试验证明了无烟煤屑可以用作工业的燃料。此试验使用一台原型沸腾床锅炉，它安装在宾夕法尼亚州沙莫金地区工业有限公司所拥有的工业区。在试验中，燃用了含有超过66%灰分和低于1998.24千卡/公斤(3600英热单位/磅较高热值)的无烟煤屑及含有更高灰分而低于1665.2千卡/公斤(3000英热单位/磅)热值的、从烟煤中水洗出来的废物，都很成功。

用于此试验中的沙莫金锅炉设计成每小时产生10623.6公斤(23400磅)在14.08公斤/平方厘米(200磅/英寸²)计压下的饱和蒸汽，它由多尔-奥利费公司和E·基勒公司制造(沸腾床燃烧系统由多尔-奥利弗公司制造)。此试验于1983年夏结束，为燃用劣质燃料的工业用沸腾床锅炉的设计积累了足够的数

据，完成了它的主要使命。

现在，美国联邦政府正在把此装置的所有权转让给沙莫金地区工业有限公司。该公司估计在该工业区的用户将不仅仅是在试验期间唯一联接供汽网的造纸厂一家。据说他们正考虑把此系统改造为联合运行。

目前在宾夕法尼亚州的威尔克斯巴勒蒸汽热管理局中心供热厂和东斯特劳兹堡州立学院的两台处于点火/试运阶段的燃用无烟煤屑的沸腾床锅炉，其设计就采用了在沙莫金获得的经验。这两台锅炉是多尔-奥利费与E·基勒公司的沸腾床研制计划中作公开试验用锅炉中的两台。

去年，该公司开始把注意力集中到更远的目标，致力于改革沸腾床的基本设计，使其与今天的装置相比较，在经济性和效率上都有所提高。

威尔克斯巴勒锅炉连接为市区350余家用户服务的供汽网，它设计为每小时提供27240公斤(60000磅)在8.8公斤/平方厘米(125磅/英寸²)计压下的蒸汽。它是由基勒/多尔-奥利弗锅炉公司(由多尔-奥利弗公司

炉在某些方面相似于十九世纪后期的锅炉，但是这新研制的结构充分利用了现代的制造技术与焊接技术以及现代材料。

此结构通过充分研制而能利用废热、采用油/气燃烧、机械化加煤炉排燃烧及沸腾床燃烧方式。

市场的需求量一直很大，有几台现正顺利运行，还有更多正在建造、安装与调试中。

总 结

对市场情况作了初步调查后发现，在英国的锅炉市场中，在最大型的筒形锅炉与小型的经济的直管式自然循环水管锅炉之间存在空白。

为此，设计了一种直管式自然循环水管锅炉，它有别于传统的双鼓筒锅炉。这种锅

购买了基勒公司而组成)制造的。花费三百二十万美元来进行此项工程的动机是降低运行成本:该沸腾床锅炉可以燃用的热值为3330.4到4995.6千卡/公斤(6000—9000英热单位/磅)的煤屑每吨为13美元,可以代替两台燃用每吨62美元的2.5~5毫米的无烟煤的基勒公司链条炉排式锅炉。据说,在下一个供热季节,由于燃料的变换,将使蒸汽管理局显著降低其蒸汽成本。

新锅炉在签订合同后十二个月内完成设计、制造与安装并且投入运行。新锅炉与其辅助设备以及织物过滤式集尘器就装在拆除了四台旧锅炉的蒸汽热管理局现有建筑中。它不需要采用集硫装置。

威尔克斯巴勒锅炉具备下列特点:

1. 炉膛结构全部水冷却并焊成密封;
2. 采用抛煤机炉排把燃料送入沸腾床。
3. 在沸腾床区采用垂直传热面,使管道腐蚀减至最轻程度。

4. 具有7:1的调节比,使用各条吹气管的简单空气开/关控制。请注意炉床不需要作机械分隔。

关于最后的一点,共使用十四条合金吹气管,它们提供了快速的调节和负荷响应。它们的一端连接一个76.2厘米(30英寸)直径的公共空气集管,由一台250马力的涡轮驱动风机供给空气;其另一端通过锅炉前水冷壁而连接向沸腾床分配空气的无筛分吹气管咀。吹气管通过气密法兰及螺栓来联接,便于在停机期间把管子卸下进行检查或更换。每条管子都装有一个速动调节风门,用来关

威尔克斯巴勒的典型燃料分析

成分	浓度%
固定碳	38.1
挥发物质	5.0
湿度(水分)	3.9
灰份	52.3
硫	0.7

闭或开启管咀。调节负荷时,从炉壁到中心燃烧段顺次关闭沸腾床上的吹气管;在最小负荷时,只有中部的三条吹气管工作。

在东斯特劳兹堡州的锅炉使用无烟煤屑代替天然气和燃油作为基本负载能源来产生蒸汽,它为1395000平方米(15000000英尺²)的建筑的取暖以及多种用途,其中包括吸收冷却、家庭用水加热和厨房工作提供蒸汽。如同在威尔克斯巴勒的情况一样,在这里也是把现有公共建筑中的锅炉拆除,然后安装以新的沸腾床锅炉。

由弗劳易戴恩工程公司(提供沸腾床燃烧系统)和国际锅炉工程公司(提供传热面)提供锅炉(图1)每小时产生6810公斤-18160公斤(15000—40000磅)在7.74公斤/平方厘米(110磅/英寸²)计压下的蒸汽。

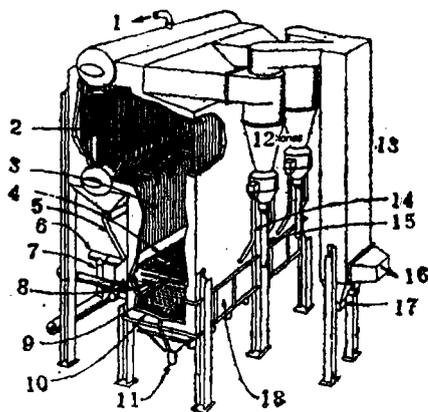


图1 东斯特劳兹堡锅炉

1. 汽包出汽口
2. 沸腾床上部对流区
3. 自然循环水冷壁
4. 沸腾床顶
5. 再循环浸入管
6. 起动燃烧器/混合器系统
7. 燃烧/沸腾空气入口
8. 床上煤进给管
9. 床上强制循环蒸汽管
10. 绝热壁
11. 床上废料排出
12. 旋风筒
13. 省煤器
14. 再循环浸入管
15. 旋风筒内微粒的回收
16. 烟气出口
17. 省煤器内微粒的回收
18. 沸腾床燃烧段

图1说明:东斯特劳兹堡锅炉象威尔克斯巴勒锅炉一样不装设用石灰石捕获在燃烧过程中释放的SO₂的装置。

排放的烟气符合所有现行规定,环保部

以油作传热工质的新型锅炉

〔日本〕节能刊物编辑部

最近常听到所谓的以油作传热工质的锅炉，究竟是什么样的锅炉呢？它与蒸汽锅炉相比有什么优点和特点，如何选择呢？

蒸汽锅炉是加热媒介物——水使之变成蒸汽。在这种新锅炉里热的媒介物不是水，而是油，即用油代替水。油被加热后直接以液相升高温度而供给生产过程。

那么为什么采用这轻特殊锅炉呢？

众所周知，水在大气压下温度 100°C 时沸腾，从液相转变为气相。而油则在被加热到相当高的温度时不会在大气压下沸腾。这从日常生活中的油炸虾、鱼时可以看得到。具体地说，要把饱和蒸汽作为 250°C 高温的加热热源，需要的蒸汽压力为 3883433 帕斯卡(39.6 公斤·力/厘米 2)表压力。为此，就要把锅炉管道，及加热设备都搞成耐高压

的。

但是，如用传热工质油作为加热热源的话，只在管道阻力部分采用泵来加压即可。因此至多只需 $29.42\sim 39.23$ 帕斯卡($3\sim 4$ 公斤·力/厘米 2)的压力。由此看来，这种新型锅炉作为高温加热热源而采用则可获经济效益。

以油作传热工质的锅炉具有节能效果，这可以说明如下。

图1示出采用蒸汽锅炉和以油作传热工质的锅炉时的加热系统。

以油作为传热工质的锅炉的加热系统完全是闭式系统。这种锅炉的特点是没有蒸汽锅炉加热系统中的疏水箱扩容损失。此外还可知道管道散热损失少、不存在锅炉水的排污损失。

以油作传热工质的锅炉没有水处理设

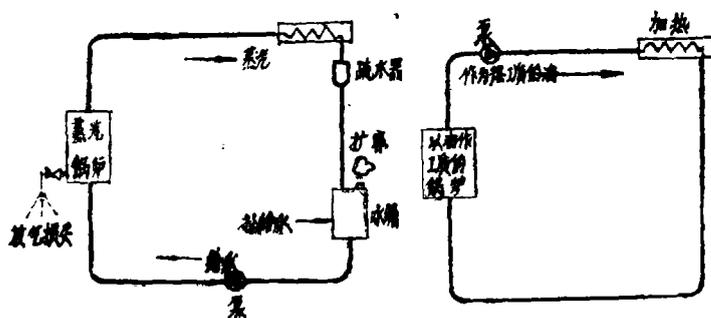


图1 蒸汽加热系统及以油作传热工质的系统

门签发了许可证，其根据是在没有对含硫进行控制的情况下所估算的排放物低于其污染极限，即按照煤屑含硫量为 0.7% （对于 3885.5 千卡/公斤 7000 英热单位/磅）的废物，这一估算值是保守的，每一百万英热单位的热输入产生 0.84 公斤（ 1.86 磅） SO_2 。然

而，灰分本身将吸收几乎一半的硫，所以实际放出的 SO_2 估算量为 0.44 公斤（ 0.98 磅）。

〔魏琳健译自《Power》Vo.128
No.8, 1984P110—112 庞维金校〕