

Collect and after-Combustion the Unburned Black Smoke and Combustible

YaHua Chen¹, Ruibin Wang¹, Guifang Cong¹, Yuling Du¹, Ming Chen²

1ShenYang Institute of special equipment Inspection & research

2ShenYang Academy of Environmental Sciences

Abstract : Collect the unburned black smoke and combustible in the smoke, lead them to the high-temperature combustion chamber, after-combustion them at 1250°C. At the temperature of 1250, all the carbon black would burn out and release heat energy, ensure make the best of the fuel's heat energy. Achieve the 'make use of the coal cleanly and high-efficiency, reduce the environmental pollution'.

Keywords: boiler, high-temperature combustion chamber, after-combustion the smoke, energy conservation and environmental protection.

将未燃尽的黑烟及可燃物等收集再次燃烧

陈雅华¹, 王瑞斌¹, 丛桂芳¹, 杜玉玲¹, 陈明²

1 沈阳市特种设备检测研究院 沈阳 110035

2 沈阳环境科学研究院 沈阳 110016

摘要: 将烟气中未燃尽的碳黑及烟气中的可燃物等收集, 引导至高温燃烧室, 在 1250°C 以上高温燃烧室中再次燃烧, 在该温度下碳黑将完全被燃尽并释放出热能, 保证了燃料热能的充分利用, 实现了“煤炭的清洁高效利用, 降低环境污染”。即节省能源; 又保护环境。

关键词: 锅炉 高温燃烧室 烟气再次燃烧 节能 环保

一、概况

目前, 我国一次能源消费以煤为主, “能源利用率低, 造成严重的环境污染”。特别是被工业锅炉广泛采用的燃煤链条炉排层燃锅炉, 烟气中含有的可燃物、灰渣含碳量高于 20%。能源浪费惊人; 环境污染有目共睹。致使许多城市的环保部门责令在规定的范围内不允许存在燃煤锅炉, 连续几年来每年拆掉上千根烟囱。能源的浪费、环境的污染, 原被拆毁锅炉资源的浪费, 严重阻碍国民经济发展。为此国务院下决心“今后 15 年解决制约社会经济发展的最大瓶颈问题”。在中华人民共和国国务院:《国家中长期科学和技术发展规划纲要》(2006—2020) 中, 把“节能、环保”“煤炭的清洁高效利用, 降低环境污染”。列为“重点领域”及“优先主题”, 并确定为其首项头条位置。由此可见“节能、环保”科学技术发展的重要性。随即全国一些科研院、所开始准备立项攻关, 申请科研基金。由沈

阳环保及锅炉科研院、所科技工作者, 立即组成“节能、环保”联合攻关组, 运用高温燃烧技术将能带来污染的黑烟这种可燃物再次燃烧, 并在高温燃烧室将正在燃烧的已形成焦炭的可燃物再次加温并高温燃烧, 研制了《一种炉内消烟除尘节能环保锅炉》, 成为被国家知识产权局授予具有完全自主知识产权节能、环保专利技术。

二、消烟

消烟、除尘。烟, 指黑烟, 由大量的碳黑与烟气形成。碳黑是由于燃料不完全燃烧时, 其中的高分子碳氢化合物在高温缺氧的情况下分解产生的, 其粒径小于一微米, 堆积比重只有 50kg/m³ 且具有憎水性, 一般的除尘器顾名思义其功能是“除尘”效果显著, 但不能除烟。煤在刚刚进入炉膛后, 由锅炉前拱高温辐射加热后煤中的挥发分逸出, 一般二类烟煤的挥发分在 350—658°C 被炉火引燃, 由于燃烧室内受热面水冷

度较大时，靠近锅炉金属水冷面的烟气在该温度以下有未被引燃能产生碳黑及碳氢化合物的烟气，这些烟气流过锅炉辐射受热面的燃烧部位后，将不再具备燃烧温度，再流过对流受热面烟道后排除了炉外，烟囱排出的烟气中有大量的碳黑，还有一些煤的挥发分：如碳氢化合物、一氧化碳、氧化硫及硫化氢等都是可燃气体。从而产生了能源的浪费和环境的污染。许多城市政府的环保部门责令在规定的范围内不允许存在燃散煤锅炉。一些生产企业被牵往郊区，又形成了成队汽车排放尾气的污染源及交通能源的浪费。城市烟囱冒黑烟污染问题得到了解决，污染源转移到了农村，遗憾的是我们只有一个地球。节能和环保是我们人类共同的追求。为此国务院下决心实现“煤炭的清洁高效利用，降低环境污染”，“解决制约社会经济发展的最大瓶颈问题”。

我们是否可以不拆烟囱；而是不让烟囱再冒黑烟；将“煤炭清洁高效利用，降低环境污染”，是落实国务院下一个 15 年科技发展规划的最终目标。锅炉只要燃烧产生黑烟不可避免，关键是不让黑烟冒出烟囱。黑烟既是可燃物，如果将黑烟产生后未出炉膛就把它收集起来，让它在炉膛内再次燃烧既实现了节能、又实现了环保。

三、将黑烟送至火焰中再次燃烧

如何将能带来污染的黑烟这种可燃物在没有排除锅炉前，经收集将其再次燃烧，是解决节能、环境污染问题的关键。

《一种炉内消烟除尘节能环保锅炉》，是一种经改进的锅炉燃烧技术。向即将形成碳黑的高温缺氧高分子碳氢化合物的烟气中加氧，减少碳黑的产生。将在 800℃ 以下未被炉火引燃的碳黑及烟煤的挥发分等可燃物一同收集，并送至 1250℃ 以上火焰中，既将未被炉火引燃的可燃物黑烟等收集后于高温燃烧室再次燃烧，是锅炉、环保科技人员在国家科技“重点领域”及“优先主题”确定后的首次合作完全自主知识产权项目。自主创新，实现科技创新型国家，是实现国务院：《国家中长期科学和技术发展规划纲要》的核心。

四、如何实现节能环保

性能与特点：

1. 节能功能：将烟气中未燃尽的碳黑及烟气中的可燃物等收集，引导至高温燃烧室，在 1250℃ 以上高温燃烧室中再次燃烧，在该温度下碳黑将完全被燃尽

并释放出热量，氧与热的焦炭接触时，先在焦炭表面进行氧化，形成一氧化碳和二氧化碳，焦炭温度越高，形成的一氧化碳越多，有效降低灰渣含碳量和飞灰含碳量，保证了燃料热能的充分燃烧提高锅炉燃烧效率，节省能源。

2. 将炉膛分为几个部分：

(1)、挥发分燃烧、焦油燃烧、焦炭着火室、(2) 未被炉火引燃的可燃物黑烟收集后的高温燃烧室、(3) 焦炭燃烧室、(4) 燃尽室。

3. 炉内消烟功能：

将挥发分焦炭着火室的烟气及未燃尽的碳黑及悬浮可燃颗粒等收集，引导至高温燃烧室，在 1250℃ 以上高温燃烧室中再次燃烧。减少或消除烟气中可燃物的污染物，实现煤的清洁燃烧，有效地保护环境。

4. 灰渣含碳量降低：

高温燃烧室的折燃墙拱能使煤燃烧时的温度提高，该热量又辐射链条炉排上正在燃烧的煤层，特别是在折燃拱下的燃料接受该拱辐射的热量，并又提高了该处原有焦炭的燃烧温度，有利于煤层的加深燃烧；焦炭燃烧室的温度仍然很高，降低了灰渣的含碳量。

5. 墙拱导流鹰嘴的节能及自除尘功能：

炉膛内几个炉墙、拱上设置了煤悬浮颗粒、烟尘颗粒的导流鹰嘴，使火焰、烟气中的可燃颗粒在流动中导至燃烧的炉排上再次燃烧。即节能又除尘。

6. 锅炉运行时的后拱自除尘功能：

燃烧后的悬浮灰尘常常落在后拱的后部，在后拱上设有沉灰孔，沉灰通过沉灰孔连接的漏斗和导管自动沉于锅炉除渣机内水封以下，实现运行中的自行除尘。

五. 经济效益显著

烟气中造成污染的可燃物的再次燃烧，降低了化学不完全燃烧热损失；灰渣及飞灰再次燃烧，降低了固体不完全燃烧损失。通过近期数十台锅炉的研制及改造已证明，采用《一种炉内消烟除尘节能环保锅炉》（专利号：200620089227.9）该专利技术可比一般的层燃锅炉节煤 5%-15%。如一台 4t/h 的锅炉每小时消耗煤 800Kg，每天运行 12 小时，锅炉若年运行 360 天，即可节煤 288-864 吨。如果煤 500 元/吨，一年就可节约 14-43 万元。

六. 结论

《一种炉内消烟除尘节能环保锅炉》将烟气中未燃尽的碳黑及烟气中的可燃物等收集，引导至高温燃烧室，在 1250℃以上高温燃烧室中再次燃烧，在该温度下碳黑将完全被燃尽并释放出热能，保证了燃料热能的充分利用，实现了“煤炭的清洁高效利用，降低环境污染”。在锅炉运行时即节省能源、节省大量的燃料费用；不需要任何投入在获得节能资金的同时还可以

保护环境。

References (参考文献)

- [1] Jilin Science and Technology Press 《Boilers and boiler room management》