

# 节能减排生物质锅炉技术

余志敏

唐山信德锅炉集团有限公司，河北唐山063020

**摘要：**解决农村大气环境面源污染，实现节能减排，有很多途径和措施。但是，如何解决一家一户燃煤、燃柴冬季取暖所造成的环境污染，目前是一个关键问题。为了解决这一问题，减少生物质固化环节，降低成本，农民接受，我们利用三年多时间，研发出“三省”锅炉。“采用木料、谷壳、农作物秸秆等生物质为燃料的农村家庭供暖锅炉。文中主要简单介绍生物质锅炉技术的节能。

能源是人类生存与发展的前提和基础。能源及环境是当今世界各国所面临的头等重大的社会问题，围绕能源资源的国际间竞争也愈演愈烈。我国是世界上最大的煤炭生产和消费国，煤炭占商品能源消费的76%，大量煤炭用于燃烧，给环境带来了严重的污染，有资料表明，我国各种生产活动造成的大气污染，主要是由煤炭转化过程所引起的，其中SO<sub>2</sub>占全国总排放量的90%，NO<sub>x</sub>占70%，粉尘占70%，CO占71%，煤炭已成为我国大气污染的主要来源。

## 1 生物质锅炉

生物质的固有特性注定了其在燃烧过程中所析出的挥发物的燃烧对生物质固态层的燃烧起到制约作用，固态层燃料氧化（燃烧）反应过程中的次级反应，即一氧化碳和二氧化碳的产生以及一氧化碳的氧化反应和二氧化碳的还原反应，都不利于固态层和生物质颗粒的燃烧。鉴于以上情况，“卧式生物质锅炉”在炉膛结构上作了特殊处理，使生物质在炉膛内的燃烧分区进行，即使固态层（含生物质颗粒）与生物质挥发物的燃烧在同一炉膛的不同空间进行，并使二者均按照各自的燃烧特点及与此相适应的燃烧方式燃烧，达到完全燃烧或接近完全燃烧的高效节能效果。

## 2 节能减排生物质锅炉技术

### 2.1 锅炉燃烧的基本原理

锅炉采用无焰燃烧的方式，由生物质倒置层燃锅炉的进料口填装生物质原料至燃烧室底面的炉箅，装满后将炉盖封闭好，在炉箅下面点火，燃烧层在燃料的底部，炉体大部封闭，只有底部供风，排烟口位于燃烧室下部，使燃料始终处于无焰低氧燃烧状态，燃烧层在无焰燃烧时产生的烟气弥漫在燃烧层上部和储料仓内，更进一步促使燃烧室实现无焰低氧燃烧。通过调整进风可以控制燃烧层的厚度，以及通过调整排烟控制阀控制燃烧速度等方式可以调节锅炉出水温度。

### 2.2 特点

#### 2.2.1 简单实用的炉体结构

生物质倒置层燃锅炉采用立式筒状的炉体结构，自上而下分别为储料层、烘干预热层、燃烧层、余烬层及底部灰层，燃烧层位于燃料底部。未燃烧的燃料会在重力作用下于燃烧层继续燃烧，燃烧灰烬会从炉箅上自行落于灰箱内，无需实时填料和除渣，结构简单实用。

#### 2.2.2 新型无焰低氧层燃燃烧方式

燃烧层始终处于燃料底部，实现了在燃料底部层燃的一种新型燃烧方法。由于燃料经烟气预热，形成了烟气与反应物的剧烈混合，且炉体上部完全封闭，底部受供氧量限制，使得燃料始终处于无焰低氧燃烧状态。

#### 2.2.3 广泛的燃料选择

可利用农作物的秸秆、根茎、谷壳以及野地里生长的杂草、树叶等为燃料，做冬季取暖使用，实现变废为宝。

### 2.3 生物质颗粒燃料在工业锅炉的燃烧应用

生物质颗粒燃烧的锅炉型式主要为流化床锅炉和层燃锅炉。流化床生物质锅炉受热面容易磨损，且运行成本较高，

而采用层燃技术开发的生物质颗粒锅炉，结构简单，操作方便，投资和运行费用都相对较低，因而受到很多小企业的青睐，最近，国内许多研究单位根据所使用的生物质燃料的特性，开发出了各种类型生物质层燃炉。近年来随着环保要求的不断提高，燃煤工业锅炉改造燃生物质颗粒层燃工业锅炉的例子在一些地方日益增多，以生物质颗粒为燃料的层燃锅炉在未来开发利用空间巨大。以生物质颗粒为燃料的常见层燃工业锅炉系统包括给料系统、燃烧系统、吹灰系统、烟风系统和自控系统。给料系统由料仓、振动给料器、螺旋给料机等产品组成。生物质颗粒燃料通过皮带运输机转存到料仓中，然后通过螺旋给料机由螺旋给料管输送到炉膛燃烧。燃烧系统由燃烧器、风机、点火器等产品组成。生物质颗粒燃料含有较高的挥发分，当炉膛内温度达到其挥发分的析出温度时，在给风的条件下启动点火器燃料就能够迅速着火燃烧，可通过给料量的调整来进行调整和控制锅炉负荷。燃烧后的烟气通过炉膛进入对流烟道进行换热，然后进入除尘器进行净化处理，最后排出完成整个燃烧和传热过程。

### 3 生物质燃料锅炉系统控制策略

#### 3.1 锅炉汽包水位控制

工业锅炉汽包水位是锅炉运行中一个重要的监控参数，它间接反映了锅炉蒸汽负荷与进水量之间的平衡关系，维持正常汽包水位是保证锅炉和汽轮机安全的首要必要条件。由于蒸汽负荷变化及给水压力波动，锅炉存在“虚假水位”的现象。水位过高会影响锅炉的汽水分离，产生蒸汽带液现象；水位过低，则可造成水的急速蒸发，使汽水自然循环破坏，严重时会导致锅炉损坏或爆炸，因此水位过高和过低都是不允许的，必须对锅炉的水位进行实时控制。

#### 3.2 锅炉过热蒸汽温度控制

过热蒸汽温度是运行控制中的重要参数之一。蒸汽温度过高可能会造成过热器、蒸汽管道和汽轮机的高压部分金属损坏，影响安全运行；过热蒸汽温度过低，会引起电厂热耗上升，并使汽轮机轴向推力增大而造成推力轴承过载，还会引起汽轮机末级蒸汽湿度增加，从而降低汽轮机的内效率，加剧对叶片的侵蚀。同时也会降低全厂热效率（一般主蒸汽温度降低5~10度，热效率降低1%）。因此，在锅炉运行中，必须保证过热汽温稳定在规定值附近，并使过热器管壁温度不超过允许的工作温度。

生物质能源是一种理想的可再生资源。对于我国目前的国情来说，大力发展可再生资源的开发和利用，是实现节能减排、实施可持续发展战略的需要，无论是从环境角度、资源角度都有着深远的意义。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/128235.html>