

# 联合炉排在生物质燃料锅炉中的应用

李广凤 赵旭 韩增硕

(济南锅炉集团有限公司, 济南 250000)

**摘要:**本文介绍了联合炉排燃烧系统及其工作原理,说明了在建设生物质电厂时使用联合炉排燃烧系统的优点。

**关键词:**联合炉排 生物质燃料

随着国民经济的持续发展,对能源的需求不断增加,造成能源的紧张与短缺,能源的价格持续走高。在这种局面下,国家对能源结构进行了不断的调整,风能、水能、核能的比例不断加大。但目前我国还是以燃煤发电为主导,随着煤价和运费的不断上涨,电厂的运行成本逐渐加大,给电厂的经营带来了巨大的压力。这时,政府和企业开始考虑用可再生的生物质资源做燃料,进行发电、供热,为燃煤电厂开辟了一条新的能源渠道;同时国家也制定了相应的扶持政策,为生物质电厂的大力推广打下了坚实的基础。

生物质发电主要利用农作物秸秆、果树枝、林业加工废弃物、城市和工业有机废弃物等燃烧发电的技术。目前生物质能秸秆发电技术的开发和应用,已引起世界各国政府和科学家的关注。许多国家都制定了相应的计划,如日本的“阳光计划”,美国的“能源农场”,印度的“绿色能源工厂”等,它们都将生物质能秸秆发电技术作为 21 世纪发展可再生能源战略的重点工程。我国在 2006 年 1 月 1 日开始实施的《可再生能源法》规定,秸秆发电厂所发电量将由电网全额收购,进口设备的关税和进口环节增值税全免。因此,从中央到地方政府都制定了一系列补贴政策支持生物质能技术的发展,这些措施为秸秆发电项目提供了极好的发展机遇。目前,国内呈现生物质发电投资迅速升温的态势。预计到 2020 年将建成总装机容量 2000 万千瓦的生物质发电项目,每年不但可以替代 7500 万吨煤,而且减少大量的污染排放,此外,出售秸秆这一项还可以给农民带来 200~300 亿元的收入。既有经济、社会效益,又能保护环境的秸秆发电技术的利用前景将会越来越广阔。

## 1 基本情况

目前,国家除利用国外技术启动生物质燃料发电市场,同时也鼓励国内自主技术产权的燃烧技术开发生物质燃料发电市场,国外技术的生物质燃料锅炉采用的是水冷震动炉排,定向燃料,不可以燃用多种燃料,针对这种状况我们吸收国外技术后开发了具有我国知识产权的联合炉排燃烧技术。

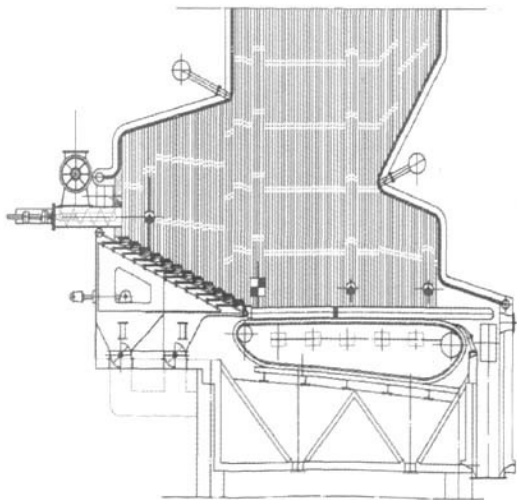
联合炉排是生物质燃料锅炉的关键技术核心,锅炉设计采用丹麦 BWE 设计的理念,对炉膛结构,炉膛热负荷,空腔流速,炉排面积,炉膛燃烧温度控制,二次风布置等

均参考 BWE 的参数比较进行设计,而生物质燃料锅炉又是建设生物质燃料电厂三大主机中之重要设备,公司在借鉴利用国外技术设计制造生物质燃料锅炉中积累了宝贵的技术经验,再融合自己的联合炉排专利技术,走出了一条适合中国国情的建设生物质燃料电厂的道路。

## 2 系统设计

### 2.1 系统简介

联合炉排锅炉是指在锅炉的燃烧设备中采用两套不同的炉排联合使用,其中前边炉排为倾斜往复炉排,后面的炉排为重型鳞片式炉排,并呈上下搭接状态,运行中前边的炉排做为预燃并控制燃料量,后边的炉排控制燃尽速度,由于可分别调整运行速度,能做到相互的运行配合,所以称做联合炉排,是一种非常好的燃烧设备。炉前沿宽度方向均匀布置多台螺旋给料装置,实现强制给料,这对小麦等较轻质燃料是必须的措施,倾斜往复炉排采用梯节结构,采用耐热特种铸钢制造,保证长久的使用寿命,鳞片式炉排是我国非常成熟的技术,这两种炉排的联合使用将大于其他任何一种炉排形式,因此是一种先进的燃烧设备。随着电厂更多的使用生物质作为锅炉燃料,联合炉排燃烧系统将为生物质燃料电厂提供更可靠的保证。



联合炉排燃烧系统简图

## 2.2 系统结构

由于锅炉采用生物质燃料和煤炭两种燃料,设计首先针对生物质燃料的技术特性,同时考虑煤炭的适应性在受热面布置上,以燃烧最差的燃料工况进行设计,计算各受热面,由于生物质燃料燃烧温度低,辐射强度低,炉膛烟气流速度要求低,因此各受热面同煤炭要求相比布置偏大,尤其是过热器结构形式必须保证燃煤情况下不超温,过热器采用三级布置二级喷水方式来保证燃煤条件下的蒸汽参数,考虑到烧生物质燃料时烟气量的变化较大,为防止省煤器沸腾率过大和排烟温度过高,在过热器之后设置一组自然循环的蒸发器,省煤器采用顺列布置,空气预热器采用横管管箱结构,这些结构都能有效防止积灰,为尽一步的清洁受热面在过热器及尾部受热面都设置了蒸汽吹灰的长伸缩式吹灰器,锅炉的二次风分三层布置,便于控制炉膛燃烧温度,分层燃烧有利于降低氮氧化物的排放联合炉排的前段炉排由于采用了倾斜的阶梯往复炉排,燃料由上往下滚动运行,炉膛火焰对燃料辐射好,因此特别适应含水量较高的燃料,能对燃料干燥燃烧起到作用,而后段采用了鳞片式炉排,布置了多级风室送风,可以在燃尽过程中调节适合风量。

联合炉排中的前段往复炉排采用了水冷支撑结构,所有炉排片支撑在水冷管子上,炉排片采用特种耐热铸钢和耐热铸铁制造。往复运动的活动炉排片采用整体框架拖动运行,推进装置采用机械偏心摇臂带动整体框架,变频调速控制,使炉排统一整体稳定运行。

联合炉排中后段采用了重型鳞片式链条炉排,这种炉排是一种成熟的炉排技术,炉排是由链轮拖动多条大型链条,所有炉排片由滚柱、夹板固定在链条上,炉排片全部采用耐热铸铁制造,传动采用齿轮减速箱,变频调速控制,运行十分可靠。

## 2.3 系统特点

联合炉排最大的技术优势在于其良好的调节性能,是其他单一炉排所不能比的,另外它还具有适应高水分燃料的特点,这是因为前段炉排采用倾斜往复炉排,燃料由高处向下推进,这个过程有利于燃料的烘干,并且燃料在向下滚动中使燃料透气性加大,更加有利了燃料燃烧。

## 3 实际应用

我公司为马来西亚 SRSB 公司设计了一台 75t/h 次高

温、次高压参数自然循环锅炉,采用了联合炉排燃烧系统。燃料为棕榈纤维,可以掺烧木片、树枝等。预计于 2008 年 10 月投入运行。设计中联合炉排由往复炉排加链条炉排与风室及支撑件组成,往复炉排配置摇臂式往复运动的变频调速装置,链条炉排配置变频调速的 J300 型齿轮减速箱,所有进风门均配为电动执行机构,往复炉排通风率 5%,链条炉排为 6.5%,一次风进入炉底风室后再由炉排之间隙进入燃料层,为燃烧提供所需的氧。燃料由往复炉排上方进入炉膛,在此处由于炉内高温辐射和一次风的作用逐步预热、干燥、着火、燃烧。随着往复机构的工作,燃料边燃烧边逐级向后部运动,传直至给链条炉排燃尽,最后灰渣落入炉后的除渣口。

我公司还为黑龙江、河南两个热电公司设计了两台使用联合炉排技术的 130t/h 生物质燃料锅炉,现在正在安装过程中,预计年底即可投入使用。同时,我公司为河南长葛电厂使用联合炉排技术煤粉炉改造生物质锅炉已经成功运行。

## 4 结论

联合炉排燃烧技术开辟了建设生物燃料生物电厂的新途径,具有广泛的推广价值和社会意义。同时联合炉排燃烧可以燃烧除了谷物壳类的燃料外,秸秆类植物经粉碎或切段后均可燃烧。改善了电厂燃料单一的缺点。

## 参考文献

- [1] 期刊论文 秸秆生物质燃料锅炉的设计实践 - 应用能源技术 2008(2).
- [2] 期刊论文 220 t/h 掺烧生物质燃料循环流化床锅炉的开发设计 - 能源技术 2008,29(5).

## Application of Biomass Fuel Firing Technology on Combined Grates

LI Guangfeng, ZHAO Xu, HAN Zengsong  
(Jinan Boiler Group Co., Ltd., Jinan 250023)

**Abstract:** The article introduces the united-grate combustion and its working principle, and introduces the advantage in building bio-power plant with united-grate system.

**Key words:** United-grate, Bio-fuel

(上接第 41 页)

## Development of Automatic Paper Cutting Machine

LI Xizhang

(Hunan Urban Construction Vocational and Technical College, Xiangtan 411103)

**Abstract:** In light of manually laborious problem in a number of fireworks manufacturers which used paper tube cutting machine, we developed a new automatic paper tube cutting machine, its main innovation is set up automatically at the time of cutting paper tube

feeding mechanism, when the manual labor through lever make them contact between sets of planes and axes in their paper tube on the outside with the high-speed rotating cutter, which will automatically switch to the feed motor; when the paper tube is cut down, the automatic feed bodies will stop the movement and go back to the original position. Actual production shows that it is easy to operate and completely solves the easy operation of manual paper tube cutting issues.

**Key words:** paper cutting, automatic feed, automatic reset, design