

# 燃煤锅炉改造为燃气锅炉的节能研究

## Study on Energy Saving of Coal-Fired Boiler Reconstruction to Gas-Fire Boiler

付兴博

Xingbo Fu

哈尔滨电气股份有限公司  
中国·黑龙江 哈尔滨 150046  
Harbin Electric Company Limited,  
Harbin, Heilongjiang, 150046, China

**【摘要】**随着社会不断发展,人们对节能环保的可持续发展的关注越来越高。我国能源供应以煤炭为主,燃煤机组锅炉占比80%以上。传统燃煤锅炉不可避免地会产生大量有毒、有害气体,对周边环境造成不良影响。在当前节能环保的政策压力下,各电力公司燃煤机组相继进行节能环保改造,其中,燃煤锅炉改为燃气锅炉是其中一项具体举措。论文分析了燃煤锅炉导致空气污染严重与技术落后的问题,探讨了燃煤锅炉与燃气锅炉的差别,并进一步分析了燃气锅炉的节能优势。

**【Abstract】**With the continuous development of society, people pay more and more attention to the sustainable development of energy saving and environmental protection. Coal is the main energy supply in China, and coal-fired boilers account for more than 80%. Traditional coal-fired boilers inevitably produce a large number of toxic and harmful gases, which have adverse effects on the surrounding environment. Under the pressure of the current energy-saving and environmental protection policy, the coal-fired units of each power company have carried out energy-saving and environmental protection transformation one after another, in which the conversion of coal-fired boiler to gas-fired boiler is one of the specific measures. In this paper, the serious air pollution and technical backwardness caused by coal-fired boiler are analyzed, the difference between coal-fired boiler and gas-fired boiler is discussed, and the energy-saving advantages of gas-fired boilers are further analyzed.

**【关键词】**燃煤锅炉;燃气锅炉;节能研究

**【Keywords】**coal-fired boiler; gas-fired boiler; energy-saving research

**【DOI】**

## 1 引言

根据国家发布的《“十三五”节能减排综合工作方案》(国发〔2016〕74号):到2020年,中国化学二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在 $1.58 \times 10^7$ t、 $1.574 \times 10^7$ t以内,加强煤炭安全绿色开发和清洁高效利用,推广使用优质煤、洁净型煤,推进煤改气、煤改电,鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。

将燃煤锅炉改造为燃气锅炉,将主要燃烧能源改为天然气,是促进我国环境质量进一步提升的重要举措。

## 2 燃煤锅炉的发展现状以及存在的问题

由于中国前期的大多数建筑主要依靠燃煤锅炉来供暖,当前,燃煤锅炉的数量巨大,并且在中国各地均有分布。其消耗的煤炭数量巨大,因而燃煤锅炉数量多的各地经常出现雾霾天气,影响市民正常出行。尤其在中国北方地区,供热期间城市空气质量较差,对中国的社会经济发展也会有一定影响<sup>[1]</sup>。当前,

全球早已开展节能减排策略,中国作为能源大国,相继出台了多项环保政策,并大力发展太阳能、水、风等新型能源,燃煤机组锅炉将逐步退出历史舞台。

### 2.1 空气污染严重

燃煤锅炉会产生废气,进而对空气质量造成严重影响,具体体现在雾霾天气的持续性与间断性出现。由于空气中的PM2.5指数上涨,雾霾也成为冬季全国范围内常见的景象,PM2.5指数上升的主要原因如下:第一,随意焚烧垃圾与秸秆等;第二,汽车尾气的排放;第三,生产能源利用的不合理,而燃煤锅炉属于此原因。空气质量的提升需要从以上三方面着手进行,而燃煤锅炉的改造任务更是重中之重。

### 2.2 技术设备落后

技术设备的落后主要体现在控制层面和设备的老化方面。多数小型供热燃煤锅炉由于长时间未升级改造,因而缺乏自动化控制,参数的设定不能自动化调节,导致每个阶段的控制精度参差不齐。在机电一体化十分普遍的时代,良好控制系

统的缺失将极大地限制了生产的进程。由于后期的设备老化维修费用、外加废气处理费用较高,因而再进行实现大规模的推广建设明显是不现实的。

### 3 燃气锅炉与燃煤锅炉的差别

燃气锅炉与燃煤锅炉的优势、劣势较为明显,从以下对比可以看出,燃气锅炉在成本节省、环境保护以及提升生产效率等方面有着更加实际的发展战略作用,因而其更加适应当今时代的发展。

#### 3.1 燃烧产物

燃煤锅炉的燃煤煤质复杂,主要排放产物包含烟尘、二氧化硫、三氧化硫和氮氧化物。烟尘内含有较多颗粒较细的灰,通常称为灰飞,煤粉炉产生的灰飞量高达 80%~90%。氮氧化物及硫化物的危害性在于对臭氧层的破坏、对动物和人体的伤害以及导致光化学烟雾及酸雨等。

燃气锅炉燃烧产物主要是二氧化碳和水,相较于燃煤锅炉产生的氮氧化物和硫化物大幅度减少。因而也就不会对环境有较大程度的破坏,同时,燃气锅炉也能节省治理“三废”所需的费用。燃气锅炉如果能够实现大规模的应用,对于节省企业的生产成本,提升企业经济效益,保护自然生态环境具有巨大的实际意义。

#### 3.2 热效率较高

以型号为 SZL7.0-1.0/115-70-AII 的燃煤热水锅炉更换成型号为 WNS7.0-1.0/115/70-Q 的燃气热水锅炉为例,燃煤锅炉热效率约 80%,燃气锅炉热效率约 90%。由于燃气锅炉的自动化控制条件较好,能够更加自由地控制燃气的燃烧速率,进而更好地控制生产所需要的条件温度与时间,因此,热效率较高。燃气锅炉鼓风机将燃烧产生的气体排出的同时,造成了部分热量损失,以及灰尘的阻碍、受热面积灰等,这都是导致燃煤机组热效率下降的主要原因。燃气锅炉由于产生的废气少,因而气热损失较少,热效率自然能够达到更高标准。

#### 3.3 燃气锅炉的控制简便

燃煤锅炉启动前往往需要将锅炉预热,且运行过程中需要频繁调整负荷。燃气锅炉需要考虑如何控制燃气的输送、转化、燃烧等问题,但不需要建设额外的设施来存储燃气,只要从天然气管道中接取即可。建设方面相对燃煤锅炉的复杂性要简化很多,也不需要像燃煤锅炉一样面临预热的难题。除此之外,燃气锅炉除去了传统燃煤锅炉生产所需的大功率鼓风机以及废气清除设备,因而整体体积减小,对于空间有限的生产条件十分友好。

### 4 节能减排分析

燃煤锅炉能耗较高,因社会因素,中国很多燃煤机组常年

无法保持满负荷运行,而在低负荷运行时,无法达到锅炉高效率设计值,燃烧效率下降,煤耗较高,排放污染物超标。

燃气锅炉的热效率达到了 90%,加上利用循环补水技术的优势,燃气锅炉将烟气中的热量充分运用,因而总体节能减排效果极佳,但是相关技术产生的运营费用还是相当高的。由于耗电与天然气价格的原因,许多企业在合理的条件下努力降低运营成本。

在一些地区企业可以采用分时分区供暖的策略来进行节能减排,在实际的运用中,燃气锅炉一般全天候 24h 不间断地提供热量,而在某些时刻热量的供给是没有必要的,无故地造成能源损耗等问题<sup>[9]</sup>。在满足末端用户需求的情况下,尽量不产生过多的能源浪费,尽量按照实际的需求来提供热量,这时可以采取分区控制的方法。不同建筑的人群在用热方面的时间以及需求都不同,例如,在办公室、教学楼等办公场所,夜间往往无人活动,因而定时设置供暖时间,可以有效节约燃气资源,在白天办公活动进行时正常供热,周末时间可以适时地缩短,利用机电一体化技术实现自动调节控制,从而实现智能化控制管理。

另外,中国的建筑大多能耗占比巨大,建筑的高能耗对于节能减排工作呈现出阻碍作用,而燃煤锅炉改造为燃气锅炉的主要目的还是为建筑物提供热源,所以建筑物本身的保温程度影响着其对于供暖的需求,因此,节能减排改造不仅仅要从能源的结构上着手,而且也可以通过优化建筑的保温性来实现。在相关规范中,符合节能要求的建筑有以下特点:第一,保暖能力是一般建筑的 2 倍左右;第二,外墙的保温能力是一般建筑的 2~3 倍;第三,窗户的保温能力能够达到一般建筑的 1.5 倍以上。而采取这些节能手段之后,可以有效防止热量的流失,从而保证建筑的冬暖夏凉,但是当前大部分用燃气锅炉供暖的建筑没有达到相应的节能规范,因此,造成能源的极大浪费。在未来的建筑规划时,希望能够考虑到供暖问题,从而减少燃气、水电的消耗<sup>[9]</sup>。

### 5 结语

综上所述,燃煤锅炉改造为燃气锅炉的节能体现在 2 个方面:第一,减少其自身产生废气;第二,减少其在能源消耗方面的损耗。这两个方面的改进都能够实现可持续发展,而相关工作需要继续努力,继续提升燃煤锅炉转变为燃气锅炉的经济效益与运营质量。

#### 参考文献

- [1]赵建刚.燃煤锅炉改燃气锅炉的设备选型及工艺技术[J].山西建筑,2019,45(7):146-148.
- [2]洪明峰.燃气锅炉改造和设计有关问题分析[J].内燃机与配件,2017(19):102-103.
- [3]杜红波,王庆丰,赵楠.集中燃气热水锅炉房技术改造案例分析[J].供热制冷,2019(1):19-21.