

燃煤污染治理不能只盯着煤,还得考虑燃烧效率

# 锅炉治理必须煤改气?



◆本报记者刘秀凤

从今年7月1日起,新建锅炉开始执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271—2014)的限值要求,10t/h以上在用蒸汽锅炉和7MW以上在用热水锅炉自2015年10月1日起,10t/h

及以下在用蒸汽锅炉和7MW及以下在用热水锅炉自2016年7月1日起执行此标准。据悉,这是迄今为止最严格的一个锅炉大气污染物排放标准,其实施将有助于目前正在进行的燃煤锅炉综合整治工作。近期,为了治理大气污染、改善空

## 如何让锅炉烟气净化效果更好?

采用干式净化器和湿式净化器相结合,前者将颗粒状的粉尘分离出来,后者进一步净化消除剩余的粉尘和二氧化硫

虽然同样是燃煤大户,污染物排放大户,但与电站锅炉的“备受关注”不同,工业锅炉、供暖锅炉污染及治理在很长时间都被忽视了。与电站锅炉相比,工业锅炉对大气环境的影响有两个明显特点:一是数量多,分布分散,治理难度大;二是低空排放,对城市大气环境影响大。更为重要的是,这些锅炉中很大一部分都缺乏除尘、脱硫和脱硝装置,加之煤质得不到保证,污染更为严重。河北省廊坊经济技术开发区供热

中心的蒸汽锅炉除尘、脱硫设施改造正在紧锣密鼓地进行。改造工程承接方、孟氏锅炉(北京)有限公司执行董事张文峰告诉记者,1年前,他们公司为供热中心1台350蒸吨的锅炉进行了除尘脱硫改造,运行1年的效果良好。随后,供热中心又与其签订了其余4台350蒸吨锅炉的改造合同。据介绍,这5台锅炉除尘脱硫改造投资约1000万元,而如果采用传统的麻石除尘工艺,投资将达到1亿元。经孟氏公司改造后,烟气排放指标可满足新标

## 提升燃烧效率是关键

挥发分可以燃烧,占煤的30%~45%,但不正确的燃烧方式使其直接排出;煤的洁净利用不仅能减少污染物排放,还能降低成本

一直被忽视的燃煤锅炉,近一段时间来到了“聚光灯下”。然而,燃煤锅炉改造该如何进行?在业界有不同选择。“燃煤污染不在于煤本身,而在于煤燃烧得是否充分。”孟庆忠说,我国的煤炭资源丰富,相比其他化石燃料更加廉价。由于燃烧设备落后,使得燃煤时其中的挥发分得不到充分燃烧,也造成了严重污染。他认为,这种情况目前还没有被更多的人发现和重视。因为烟气排放不达标,很多企业要面临罚款。“其实,工厂在冒烟污染

周边环境的时候,烟气中的挥发分也随烟气排出了。挥发分可以燃烧,占煤的30%~45%,但不正确的燃烧方式使煤中30%~45%的燃烧成分被直接排出。”孟庆忠说:“实际上,企业是在掏自己腰包污染环境。应该让企业意识到,煤的洁净利用不仅能减少污染物排放,还能降低成本。”

由于供暖热负荷增加,廊坊市常青热力有限公司原有热源无法满足冬季供暖需求,急需增加新热源。为此,公司组织技术人员多方考察,经过比较分析,购置了孟氏公司的30蒸吨锅炉,为27万平方米居民小区供暖。

## 锅、炉分开,更方便

减小了锅炉体积,整装出厂,在用户厂区内组装完成即可;总投资额(锅炉系统及锅炉房)可节省20%以上

传统的锅炉房几乎就是脏乱差的代名词。而且,为了容纳体型庞大的锅炉,锅炉房往往建得很高,费时费力不说,还增加了投资成本。传统锅炉体积庞大,只能“在用户家里开锅炉厂”,现场焊接生产,施工时间长,占地面积大。

孟氏锅炉的特色就是实现了“锅”与“炉”的分离,从而减小了锅炉体积,方便运输。整装出厂,在用户厂区内组装完成即可,大大缩短施工时间。一般来说,传统锅炉施工时间需要2个~3个月,孟氏锅炉只要几天就可组装

气质量,各地的相关政策频出,其中之一就是“煤改气”。全国数量庞大的燃煤锅炉改成燃气锅炉,不仅成本巨大,而且还涉及燃气供应等多方面问题。要减少污染物排放,是否只有“煤改气”一条路?燃煤锅炉不能实现洁净燃烧吗?

准限值要求。

据介绍,孟氏燃煤锅炉烟气净化器之所以排放指标更优,是因为其采用了干式净化器和湿式净化器相结合的工艺。干式净化器将颗粒状的粉尘分离出来,除尘效率为80%~90%;湿式净化器将剩余的粉尘和烟气中的二氧化硫进一步净化消除。

公司董事长孟庆忠说:“传统脱硫除尘器的喷头长时间使用会堵塞,造成损坏,我们的烟气净化器采用了无喷头的工作方式,从而降低了故障率,减少了维修费用。”更重要的是,这一烟气净化器在运行过程中采用石灰代替火碱,使得材料成本为3000元~4000元左右,而石灰的成本仅为每吨300元~500元左右。

经过一个取暖期的使用,公司发现,这一锅炉具有炉膛温度高、燃烧效果好、升温快、操控简单、自动化程度高等特点,并且比以前节煤30%以上,环保性能稳定。

为什么能够达到这样的效果?燃烧同吨位燃料,孟氏锅炉所需空气量仅为传统机械炉排锅炉所需空气量的60%,其空气过量系数小,热能外排少,热效率高。

孟庆忠说,与传统锅炉相比,孟氏锅炉的炉膛温度高,瞬间可达1500℃以上,煤在燃烧过程中产生的黑烟及烟雾在炉膛高温下气化燃烧,从而解决了燃煤冒黑烟的问题。其燃料燃烧充分,燃尽率高达95%,从而达到节能减排的目的。与传统锅炉相比,孟氏锅炉对煤种的适应范围更广,热量达到3000大卡/千克的煤即可燃烧。

完成。

孟庆忠告诉记者,孟氏锅炉将传统锅炉必备的沉淀池、沉淀罐用内循环式净水系统代替,将脱硫除尘过程中的尘从水中分离出来,但水不会外流,实现循环使用。这就改变了以前锅炉房污水横流、泥浆遍地状况。

记者了解到,孟氏锅炉的同吨位锅炉设备比传统锅炉的贵15%左右,但总投资额(锅炉系统及锅炉房)可节省20%以上,因为锅炉的体积小,锅炉房高度可降低。

# 生物质锅炉能否不结焦?

环形带状燃烧解决燃烧结渣结焦难题

◆本报记者郭文生

“生物质燃料锅炉及其智能控制技术及应用”项目,日前在天津市科学技术评价中心组织的专家论证会上通过鉴定。

与燃煤锅炉不同,这种生物质锅炉的新型燃烧器具有独特的环形带状燃烧方式,结合新型添加剂的使用,解决了生物质燃料燃烧结渣结焦难题,适用于中小型锅炉。

由哈尔滨工业大学副校长任南琪院士任主任的专家委员会认为:“在新型燃烧器的基础上,设计预燃烧工艺和二次供氧燃烧模式,提高了生物质燃料的燃烧效率,使燃烧效率达到91%,并减少了污染物排放”。

据悉,该项目共申请国家专利14项,获得软件著作权两项。与会专家一致认为,项目成果达到国际先进水平。专家们建议,项目组要不断丰富和完善研究成果,并在全国推广应用。

在利用生物质再生能源的过程中,生物质锅炉的使用尤为关键。我国生物质锅炉发展迅速,有大型的电厂生物质锅炉,也有小型的民用生物质锅炉。发展生物质锅炉已成为目前解决城市垃圾及废弃农作物秸秆问题的最有效途径,生物质锅炉在市场和政府两个层面赢得关注。

生物质的成分复杂,尤其是其中的氯和碱金属含量比化石燃料中的含量高,在燃烧时产生烟气、飞灰、炉渣等会对锅炉管道产生剧烈高温腐蚀和磨损,严重影响生物质锅炉的正常运行。

目前大部分投入运行的生物质能直燃锅炉,会出现高温过热器运行不到一个月结渣并堵塞烟道,锅炉出现正压运行,导致被迫停炉,过热器结渣已成为生物质直燃锅炉迫切需要解决的首要问题。

由天津市星拓科技发展有限公司(以下称“星拓科技”)开发研制的智能型生物质锅炉,有效地解决了上述难题。科技人员研发的新型生物质燃料添加

剂,既能解决生物质燃烧过程中的结渣结焦问题,又能提高燃烧效率;显著提高了生物质锅炉的运行效率,使得生物质燃料成为替代煤炭的高品位燃料。

此外,生物质锅炉智能控制系统通过物联网技术与智能控制技术,实现了生物质燃料锅炉的供料量、供风量、供水量与温度的智能优化控制,提高了生物质燃料锅炉的运行效率和稳定性。

从2005年开始,星拓科技投资2000多万元,历经8年科研攻关,并与天津市环境工程评估中心和南开大学天津生物质固废资源化技术工程中心共同合作,研发了智能型生物质燃料锅炉及其配套系统。

记者在天津广恒达机械设备有限公司和天津广恒达机械有限公司的工厂区和办公区看到,使用此智能型生物质锅炉,SO<sub>2</sub>和烟尘排放量均优于国家燃气锅炉排放标准(GB13271—2014),并通过了环保验收。应用智能控制技术成果建设的生物质锅炉供热示范工程,已经完成两个供暖季的运行,整体运行平稳,能量转化效率高,取得了显著的经济和环境效益。

星拓科技董事长王治江在接受记者采访时说,天津每年产生的秸秆、园林垃圾等生物质固废超过500万吨,按50%的利用率计算,产生的能源价值可超过20亿元。星拓科技成功研发了功率为210KW、350KW、700KW、1.4MW、2.8MW、7MW的生物质锅炉,可替代燃煤锅炉满足城乡所有的生活生产用热要求。

为保证年产250万吨燃料,星拓科技计划以村为单位建立产量2000吨~3000吨的生物质颗粒燃料工厂。为此,公司拟建相匹配的一个基地、3个中心,即生物质燃料生产基地、网络集控中心、燃料物流配送中心和维修保障中心。

# 膜分离技术使冶炼烟气更干净

在铁合金生产中解决PM<sub>2.5</sub>脱砷、脱汞难题

**本报见习记者王小玲 通讯员魏旭东成都报道** 全国第四届膜分离技术在冶金工业中的应用研讨会,近日在成都召开。

会上,成都企业易态科技作了易态膜——金属间化合物膜及膜分离技术应用的专题报告,并组织与会代表参观了其金属间化合物膜滤芯生产示范基地。

据成都易态科技有限公司董事长高麟介绍:“易态科技研发出耐高温、抗热震、耐腐蚀的膜过滤材料和膜分离技术,并成功应用在我国铁合金生产中。”

据专家介绍,易态科技实现了550℃以上的铁合金矿热炉高温烟气过滤净化,以及金属冶炼粉尘中砷的富集回收。过滤精度0.1μm,除尘效率达到99.99%,过滤后的粉尘浓度小于10mg/Nm<sup>3</sup>,远低于40mg/Nm<sup>3</sup>的国家标准,同时也有效解决了PM<sub>2.5</sub>中脱砷、脱汞、脱镉等技术难题。

“城市大气污染的主要原因之一是钢铁厂、煤化工等行业产生的工业粉

尘。”高麟表示,传统的布袋过滤除尘,不仅精度高,易烧袋、糊袋,而且需要频繁停机更换。因此,目前国内许多钢铁生产企业的除尘设备形同虚设,大量粉尘尾气仍然直接排放。

“膜分离技术在节能降耗、治理污染、清洁生产等领域具有优势,对环保产业发展和环境技术提升也具有引领作用。”四川省环保产业协会秘书长邵志军表示,成都企业易态科技倡导“将末端治理转变为过程防治”、由被动治理转变为主动预防,从耗资治理转变为增效治理的环保理念,值得大力推广。

中国有色金属学会秘书长杨煊文表示,近年来,全球膜市场出现强劲的增长势头,膜材料应用范围不断扩大,但传统膜材料的应用受到不断冲击,市场已逐步形成以特种膜材料为导向的创新型膜产业链。《国家高性能膜材料科技发展“十二五”专项规划》明确提出“要在金属间化合物膜材料、智能膜材料等优势前沿领域形成专利池,占领产业发展制高点”。

# 如何消除湿法脱硫后患?

烟气除尘、脱硫一体化分离回收夹带烟尘

**本报记者王奎庭北京报道** 一项名为“燃煤烟气除尘、脱硫一体化工艺技术与设备”的项目,日前通过鉴定,并被称为国家科技成果。这一项目由南开大学环境科学与工程学院和天津市天利人烟气净化工程股份有限公司等单位研发。

在我国一次性能源消耗中,燃煤占了70%。目前广泛采用的湿法脱硫技术虽将燃煤排烟中气态SO<sub>2</sub>含量大大降低,但研究发现,在脱硫过程中产生的大量非SO<sub>2</sub>形态的含硫颗粒物未被有效去除。

针对这一问题,南开大学环境科学与工程学院和天津市天利人烟气净化工程股份有限公司等单位合作,研发了“燃煤烟气除尘脱硫一体化工艺技术与设备”,并在天津杨柳青电厂进行了长期实验。

国家城市悬浮物防治重点实验室、天津市环保局等检测数据显示,这一技术可将燃煤烟气夹带的全部烟尘颗粒

(包括PM<sub>2.5</sub>)、气体污染物二氧化硫、氮氧化物和净化过程产生的二次污染物全部分离并回收,烟筒排出的是无色透明、纯净度极高的CO<sub>2</sub>气体。

由15位专家组成的鉴定委员会鉴定结论认为,这一成果从理论和实验两方面证实了在目前常规燃煤烟气湿法脱硫过程中,确实存在烟气夹带液滴中含有可溶性硫酸氢盐、亚硫酸氢盐等现象,并使相当部分的含硫物质最终进入大气环境。

项目采用重力溢流氧化技术,解决了最佳脱硫温度问题;采用串联一体化技术,实现了节能和节约占地;根据多相流理论,提出雾滴增大技术与理论,达到了增大雾滴并去除的目的。这一成果集湿法静电增大技术和溢流氧化技术等于一体,研发出成套的烟气净化一体化工艺和设备(环保烟囱),净化效果达到国内领先水平。

# 乌市开始用填埋气体发电

余热可用于园区供暖,减少恶臭气体

**本报讯** 记者日前从乌鲁木齐市环境综合整治领导小组办公室了解到,全疆首家填埋气体发电项目,乌鲁木齐市大浦沟固体废物综合处理场填埋气体发电项目,近日开始发电。预计年发电量约710万千瓦时,按照户均年用电量1200千瓦时计算,可满足6000户居民一年的用电需求。发电产生的余热可用于大浦沟循环经济园区供暖。

据了解,填埋气体发电项目从2013年5月开始建设,总投资3400万元,工程建设主要包括发电厂房、填埋气体发电设备及配套电力设施、抽气井及配套管道设施等。

填埋区堆体上设有59口抽气井,将气体抽取后通过管道输送至发电厂房,填埋气体经过预处理设备(净化能力1500立方米/小时)净化后(滤除水蒸气及杂质),进入填埋气体发电一期项目,共填埋处置生活垃圾600多万吨。杨涛利

区配备火炬一台,用于发电设备出现故障时,在此点燃埋气体,以免污染环境。

记者在乌鲁木齐市大浦沟固体废物综合处理场填埋区看到,面积达20万平方米的垃圾填埋区域全部被蓝色膜覆盖,以往臭气熏天的场景早已不见踪影。

乌鲁木齐市大浦沟固体废物综合处理场党总支书记王文化介绍,通常在垃圾填埋半年到一年后,填埋气体产生速率最高,气体中甲烷含量可达到最大。如果不对填埋气体进行机械导排,场内产生的大量气体会就会无规则地随处迁移和扩散,进入大气环境,对环境产生诸多影响。填埋气体作为一种可再生资源利用,不但能减少温室气体排放,有效解决垃圾填埋安全和环境污染问题,还能产生一定的经济效益。

据介绍,自2003年7月至今,乌鲁木齐市大浦沟固体废物综合处理场填埋区一期项目,共填埋处置生活垃圾600多万吨。

# 胶州节能环保产业加速成长

拥有一批自主知识产权,深度参与行业标准制定

**本报讯** 近年来,山东省胶州市加大政策扶持力度,引导有技术、有基础、有市场的节能环保企业,“牵手机”高校加快技术创新和工艺改造,在高效节能锅炉、余热余压利用、大气污染防治、垃圾处理等领域重点突破,部分骨干企业在行业标准制定方面掌握了“话语权”。

目前,胶州市以节能环保产品为主要业务的企业共82家,且多集中于九龙、胶北,为集群化发展奠定基础。节能环保产业主要涉及节能锅炉窑炉、余热余压余气利用、大气污染防治、水污染防治、固体废物综合利用和资源再生利用等领域。

胶州开展产学研合作,节能环保企业研发出一大批具有自主知识产权的科技成果和核心产品。青岛德国特节能装备股份有限公司、青岛凯能锅炉设备有限公司分别与西安交大青

岛达能环保设备股份有限公司与西安交大“牵手”后,他们合作的项目及研发的产品列入“国家科技支撑计划”和“国家重点产品”。

目前,胶州市的节能环保骨干企业在本行业具有一定影响力,主持参与国家、行业标准制定。青岛青力环保设备有限公司参与起草9项国家标准,其中5项已颁布实施;起草20项行业标准,9项已颁布实施。青岛中智达环保窑炼设备有限公司年产铸机设备600余台(套),拥有国内70%的市场占有率,曾先后主持或参与起草修订32项铸造机械国家标准和行业标准。

**张秋营 张明强**