

近年越来越严重的雾霾天气引起人们对空气污染的高度关注。除受气候等因素的影响,雾霾主要是由于PM2.5污染物等的大量聚集产生。空气污染的影响地域很广,城市PM2.5污染的一半来自城区以外,其中很大比重来自于中小型燃煤锅炉和生物质燃烧。农村人口比例很低,燃用天然气普及较高的北京市区的空气污染就说明了这一点。据官方披露的北京PM2.5的成因:其中煤炭燃烧占将近17%,尤其是老住户周边的散煤燃烧;4.5%是农村养殖、秸秆焚烧;24.5%来自京外地区;北京市机动车排放仅占22%左右;其他为扬尘和工业喷涂挥发等。可见治理郊区乃至省际间的空气污染对于最终改善城市地区的空气质量非常重要。

分散热用户能源利用和污染治理问题探讨

■郝江平 孙广藩

当前我国大气的PM2.5等污染物状况

近年越来越严重的雾霾天气引起人们对空气污染的高度关注。除受气候等因素的影响,雾霾主要是由于PM2.5污染物等的大量聚集产生。空气污染的影响地域很广,城市PM2.5污染的一半来自城区以外,其中很大比重来自于中小型燃煤锅炉和生物质燃烧。农村人口比例很低,燃用天然气普及较高的北京市区的空气污染就说明了这一点。据官方披露的北京PM2.5的成因:其中煤炭燃烧占将近17%,尤其是老住户周边的散煤燃烧;4.5%是农村养殖、秸秆焚烧;24.5%来自京外地区;北京市机动车排放仅占22%左右;其他为扬尘和工业喷涂挥发等。可见治理郊区乃至省际间的空气污染对于最终改善城市地区的空气质量非常重要。

我国供热燃料的选用和趋势

使用天然气作为清洁燃料可实现无硫、无氮和低二氧化碳排放,但我国天然气资源紧缺,燃用天然气受到诸多条件的限制。到2015年,预计我国天然气需求量将达到2600亿立方米,进口占35%。随着进口量的增加,天然气价格定然会像油价一样逐渐与国际接轨,也即天然气供热的燃料成本将会比现在上涨近一倍,与目前的液化气接近,成本是燃煤的3-4倍。按照规划,到2015年,预计北京燃气消费量占全国总量约6.9%、占城市燃气消费的29%,但北京市常住人口仅占全国人口1.5%。目前北京人均燃气消费量是天津的3倍,因而北京等大城市的天然气供应消费很难普及到中小城市。

我国煤炭资源丰富,燃料价格较低,但煤炭燃烧产生的污染问题较多。对于大型锅炉,可通过先进的脱硫、脱硝和布袋除尘等烟气净化处理措施去除大部分主要污染物。

预计我国未来,大中城市可采用燃气蒸汽联合循环或燃煤的热电厂进行集中供热,县镇和乡村地区将主要采用燃煤或生物质的中小型锅炉集中供热。大城市、具备条件的部分中小城市和市郊地区可以将天然气作为供热燃料的补充。

由于供气管线长,终端用户密度低,大多城镇和乡村地区无法实现管线供应天然气。另外,对于无法实现利用燃气蒸汽联合循环发电系统集中供热的分散热用户,燃用天然气和燃煤的供热成本相差巨大,政府在推行天然气供热时,需要对民用用户给予高额的财政补贴,企业用户也会因经济利益驱动而长期消极应对,因而对分散热用户普及天然气供热存在巨大的障碍。

所以,对于城市之间的村镇和乡村,使用煤作为燃料采暖仍然是主要的方式。

当前其他形式能源供热方式的问题

目前已得到应用的其他类型能源供热方式主要包括:地源热泵技术、空气热泵技术和利用低温废热的热泵技术,生物质燃烧和生物质产沼气技术,太阳能集热器及电辅助热源供热技术等。

地源热泵技术由于初投资和运行费均较高,且受地理环境影响较大,多数情况的经济性不及天然气供热,因而很难大面积推广;空气热泵在北方地区供热的制热系数过低,能耗很高,经济性很差;利用低温废热的热泵技术主要应用于水冷火力发电厂,热泵系统从凝汽器排出的循环水中吸热,同时降低了循环水温,有利于提高汽机



太阳能供热
图片来源:昵图网

排气真空度,从而提高发电热效率。该类技术主要用于大型集中供热,经济性取决于供热温度和供热负荷,如果只能用于冬季采暖供热,则恰好不能利用夏季循环水温高、汽机真空度低的特点。

生物质是间接利用太阳能的可再生能源,而且不含硫,但由于其能量密度低,收集、存储、运输的成本较高,所以更适宜就近利用。利用生物质发酵产沼气技术较为成熟,但主要用于炊事,冬季发酵反应温度低,产沼气能力远远满足不了供热所需热量。若将生物质加工成小颗粒燃料以提高使用性能,同时可基本消除黑烟的排放,但干燥、破碎、挤压成型的加工成本很高,经济性较差。另外,小型燃烧设备燃用生物质时,尘的排放很难治理。

太阳能供热的初投资很大,而且受夜间和气候的影响,必须有备用能源。目前通常采用的备用能源是电能。根据测算,即使在阳光充足的日照时间,采用太阳能集热器供热的经济性也远不及采用天然气供热;另外,采用通过能源转化生产出的品级较高的电能来供热,不仅经济性很差,而且环境效益方面也不合理。因为我国燃煤发电占总发电量的约70%,而目前我国燃煤发电的平均供电效率不到38%,加之输电损耗,用电供热实际上只是部分地转移了地区污染,但增大了燃煤的二氧化碳(温室气体)和其他污染物的总排放。

因此,对于城市之间的村镇和乡村,在没有更经济适用的技术出现之前,燃煤锅炉采暖仍会是一种最主要的供暖方式。

中小型燃煤炉的问题和治理

我国冬季需要采暖的人口超过7亿,其中至少有2亿人相对分散居住,中国能源结构和经济发展等现实情况决定了燃煤中小型锅炉将长期

存在。由于中小型燃煤锅炉大多缺乏专业管理,存在设备和系统设计不科学、运行情况复杂而不稳定、燃煤混乱多变等问题,其高污染、低效率和安全隐患较多的问题十分严重。

长期以来的艰苦治理,都没有从根本上改变我国中小型燃煤锅炉的局面,各级部门和企业实际上已经对其治理丧失信心。在目前中小型燃煤锅炉对大气污染影响的压力下,许多部门重提其治理措施,但依然没有找到合理的方式。

从根本上降低中小型燃煤炉的污染物排放,应该从对煤的质量控制管理、普及推广节能环保型锅炉、推广建立中小型集中供热系统三个方面考虑。

对煤的质量控制管理,主要是选择低硫、低灰、高热值的两低一高煤作为中小型炉的燃料,从根本上减少二氧化硫、尘和渣的排放量;选用节能环保型锅炉,既可以实现无烟燃烧,降低氮氧化物排放量,还可以通过节能减少二氧化碳的排放量;中小型集中供热可以在基本不提高村民采暖支出的前提下,通过科学和专业的管理同时实现节能减排,提高村民生活质量的目标。

目前有些地区政府通过财政补贴,使中小型燃煤炉统一燃用无烟煤型煤实现对煤的质量控制,这种措施的出发点是对的,但是并不能真正解决问题,原因是:

1. 二氧化硫是首要治理的污染物,其增高烟气酸露点造成的低温腐蚀也是影响锅炉寿命和设计效率的主要因素,而我国无烟煤含硫量绝大多数都比较高,是低硫烟煤的2-3倍,在原先烟煤和无烟煤混烧的地区推广只烧无烟煤会增加该地区二氧化硫排放量的增加;
2. 我国无烟煤资源量少,价格比优质烟煤高许多,政府补贴政策难以普及和持续,较高的煤差价易造成虚报用量、以次充好等管理混乱;
3. 无烟煤燃烧速度慢,只能正烧,减少了还原性燃烧过程,无法降低氮氧化物(燃煤的第二

大污染物)的排放。

分散热用户的供热方式和管理

由于治理已相对充分,工业烟气、汽车的尾气和工业工艺的治理较难有大的突破,在现有产业结构条件下,只有污染严重的散煤和生物质燃烧治理效果会更突出。但靠低收入地区的污染治理改善富裕的城市地区环境,其成本应该由政府(全社会)来承担。

实际上,虽然中小型燃煤锅炉污染治理无法达到大型锅炉的减排率,但相比工业设备改造的治理投入要小。其治理的真正难度不在于技术,更在于管理。

借鉴国内外已有的经验和科技发展水平,针对我国中小型燃煤锅炉的现状,可以采取如下措施来解决这个急迫的现实问题。

1. 政府通过改善市场环境,促进高性能中小型燃煤锅炉的健康发展。

目前,中小型燃煤锅炉的市场发展很不健康。由于用户缺乏专业知识和节能环保意识,因而在低价低质产品的挤压下,性能更好的产品在市场中很难维持生存,专业人才的流失十分严重,市场滑入了粗放、混乱和恶性循环的低级状态。

但随着国民经济的发展和政府、居民对环境质量要求的提高,中小型燃煤锅炉的市场环境逐步改善,加大技术和成本投入来提高产品性能的条件已经逐渐成熟。

针对中小型供热系统,政府应出台更有力的节能减排政策措施,加大对优质节能环保中小型燃煤锅炉开发应用的资金补贴力度,不断提高行业标准和准入门槛,通过市场手段逐步淘汰落后技术。

2. 将中小型燃煤锅炉的应用进行专业化管

理。应改变中小型燃煤锅炉分散使用、忽视专业管理的传统,将中小型锅炉纳入专业化管理的轨道。集中专业化管理可大幅提高锅炉热效率,目前家用炉平均效率不足50%,而先进的中小型集中供热炉的热效率可达75%以上;集中专业化管理有利于稳定和运行操作人员的技术水平,有利于管控煤、灰,可以低成本地高效利用农作物秸秆等生物质,能够使简单有效的烟气处理等一定的技术手段得以成功应用,并使针对中小型燃煤炉开发的相关技术得以系统地、高质量和持续地发展。专业化管理也有利于降低水和电等的损耗,成倍增加锅炉的使用寿命,保障供热质量,显著提高系统供热的经济性和安全性。

蒙古国人口居住得比较分散,其供热周期长,供热对国民的生活质量影响较大,因而该国对中小型供热系统十分重视。该国大部分地区甚至对供热面积在3万平方米以下的热用户也都采用中小型集中供热的方式,由专业的供热站统一管理,因而运行水平较高。该国的供热方式对解决我国中小城镇和农村地区的供热管理具有很好的借鉴价值。

3. 建立分布式能源站和逐步普及中小型集中供热系统。

大型集中供热系统一次投资大、系统复杂,一般由政府承担实现,对于居住分散的村镇和乡村完全不适合,而简单的中小型集中供热系统投资小、系统简单,尤其对于实现新农村建设相对集中的村镇,与一家一户的采暖支出很接近,可以实现村民自治或是在政府的帮助下实现区域集中供热。

对于相对分散的热用户,可通过建立类似于加油站的网点众多的分布式能源站,由较有实力的专业供热公司统一进行较全面和系统的管理。各分布式能源站可因地制宜地集中采购、加工和供应燃煤,控制燃煤质量;还可在农村地区,进行农作物秸秆等生物质的粗加工和存储,并进行与煤的混烧。统一采用可同降低氮氧化物和黑烟排放的解耦燃烧节能环保锅炉(由中科院过程工程研究所开发)、燃用优质的低硫烟煤以降低烟气污染物的原始排放,最后再配以简单的湿式烟气处理设备即可大幅提高烟气排放标准。

在农村地区,农作物秸秆经过自然干燥和简单截断,不需破碎加工成型,即可就近直接在中小型解耦燃烧锅炉燃用,不仅可解决农村地区随意燃烧秸秆造成的严重空气污染问题,还可大大减小生物质燃料的加工、储运成本。

推广新技术和新的管理模式需要采取分阶段、分步骤实施。首先对学校、医院、企业、政府办公建筑和新居民区等进行小型集中供热系统改造。随着村、镇居民对生活品质追求的提高,单户购煤、清灰、污染住房而又危险的落后供热方式将逐渐被淘汰。随着新农村的建设,相对集中居住的新居民小区项目将不断增加,中小型集中供热系统也将随之发展,由政府补助逐步过渡到与市场接轨,使社会、热用户和供热企业互利,最终形成良性循环。

作者简介:

郝江平,中国科学院过程工程研究所复杂系统实验室高级工程师。
孙广藩,中国科学院过程工程研究所复杂系统实验室高级工程师。

2013年度复旦管理学奖励基金会获奖候选人公示

按照《复旦管理学奖励基金会章程》及《2013年度复旦管理学奖励基金会评奖实施细则》规定,本着公平、公正、公开的原则,经过多轮提名与评审程序,并最终由复旦管理学奖励基金会理事会批准,产生3位“复旦管理学杰出贡献奖”获奖候选人和1位“复旦管理学终身成就奖”获奖候选人,现予以公示如下:

(一)“复旦管理学杰出贡献奖”候选人(以姓氏拼音为序)

1. 陈国权

男,1967年12月出生。教育部长江学者特聘教授,清华大学教授、博士生导师。陈国权教授长期从事企业组织管理研究,开创性地将组织学习、团队学习和个人学习三个层次整合起来,建立了中国人自己的组织学习和学习型组织模型。其研究和开发的测评模型被国务院发展研究中心采用,对全

国10000家企业进行了大规模调查,成为迄今为止国际上在组织学习和学习型组织方面最大规模的调查研究。其研究成果也在各行业得到广泛应用。

2. 李新春

男,1962年10月出生。德国洪堡大学经济学博士,中山大学教授、博士生导师。李新春教授长期从事战略联盟、中国家族企业与创业的研究。通过对中国民营企业,尤其是家族企业的长期跟踪研究,提出了家族治理与公司治理的双重治理结构模式;分析了中国差序信任格局下的职业经理人市场以及分家治理等独特问题;揭示了家族治理、家文化与创业成长之间的关系等一系列问题,为朝向中国家族企业本土管理行为的理论建设作出了突出贡献,对我国企业管理实践产生了较大的影响。

3. 任正非

男,1944年出生。华为技术有限公司总裁。他在

创立华为集团的20多年间,不断模仿、学习国外的管理经验,在此基础上不断创新,形成了特有的“华为模式”,取得了良好的经济与社会效益。他和他的团队创造性地提出了《华为基本法》,是迄今为止中国现代企业中最完备、最规范的一部“企业基本法”。他在管理实践中,始终坚持只做主业,不做其他产业的市场战略。集中所有企业资源,满足市场客户需求,在网络设备这个领域里持续地快速发展,成为全球领先的中国第一企业。

(二)“复旦管理学终身成就奖”候选人

傅家骥

男,1931年出生。清华大学教授,经济与管理学家。他率先倡导并开展技术创新研究,创建了中国特色的技术创新理论,他是我国设备更新理论研究最著名的学者。在国内率先进行设备更新的研究,建立了设备更新理论,形成了设备更新分析的完整

方法体系。他还推动了技术经济学科的建立,是国内这一学科的创始人之一。

关于获奖者的详细介绍,请见复旦管理学奖励基金会网站:www.fpfm.org。若对上述获奖候选人有异议,请在九月十五日(以邮戳为准),以书面形式与复旦管理学奖励基金会秘书处联系,并请务必注明真实姓名、工作单位及联系方式。

邮寄地址:上海市国顺路670号李达三楼906室,复旦管理学奖励基金会秘书处
邮政编码:200433

复旦管理学奖励基金会
二〇一三年八月二十五日