

## 过程工程所中小型解耦燃煤锅炉集中供热技术研究获进展



解耦燃烧实验平台



0.7 MW解耦燃烧锅炉

最近，以中国科学院过程工程研究所开发的解耦燃烧技术为核心建立的“河北省固安县南赵庄村解耦燃煤锅炉集中供热示范工程”顺利通过专家组的验收。该系统解决了农村或城郊的中小型集中清洁高效供热的问题，系统热效率高，供热质量高，经济性和安全性好，污染物排放低，烟气排放接近甚至达到燃气锅炉的排放标准。大力推广解耦燃煤锅炉集中供热技术，不仅可以有效降低农村或城郊散煤燃烧污染物的排放，而且还能大大提高广大农民以及城郊居民的生活质量，并助推新农村建设。

在我国农村和城郊地区至少有2亿人采用相对分散的燃煤供热方式。为改变这种低效高污染的供热状况，人们尝试了利用包括天然气、太阳能和生物质能等在内的各种措施。但由于天然气价格逐渐与国际接轨，且这些地区还存在供气管线长和终端用户密度低等问题，因而采用天然气供热的燃料成本将是燃煤成本的3-5倍。采用太阳能集热器供热一般需要利用电能来补充供热，而我国燃煤发电占总发电量的约75%，且平均供电效率还不到38%，因此太阳能集热器供热技术不仅经济性较差，而且环境效益也不好。生物质能量密度低，收集、存储以及运输成本高，且其燃烧后的灰尘排放较难治理，虽然利用生物质发酵产沼气技术较为成熟，但主要用于炊事，而且冬季产沼气的能力远远满足不了供热的需求。因此，上述各种供热技术很难在农村或城郊地区进行大面积推广。

国内能源结构和经济发展状况决定了采用清洁高效的中小型燃煤锅炉将是降低分散热用户污染物排放的现实有效途径。如果不对现有燃煤锅炉进行升级换代和专业化化管理，其低效率、高污染和安全隐患多的问题对环境造成的影响将数倍于其燃料消耗所占的比例。实际上，虽然中小型燃煤锅炉污染治理无法达到电站锅炉那样高的技术标准，但相比大型锅炉的单位减排投入要小很多。因此，无论是从经济性还是可行性方面来说，在广大农村或城郊地区普及诸如解耦燃烧等清洁高效的中小型燃煤锅炉集中供热技术都具有重要的意义。

解耦燃烧技术由过程工程所发明，是目前国内外唯一可以有效降低NO<sub>x</sub>排放的高效中小型燃煤实用技术。

高温富氧有利于提高燃料燃烧效率，但会增大NO<sub>x</sub>的排放，反之亦然。解耦燃烧技术通过使煤先后经过低温还原气氛下的低氮燃烧和高温氧化条件下的可燃物燃尽两个过程，实现了煤炭自身产生的热解气和半焦的混合燃烧，从而有效抑制了燃烧过程中的NO<sub>x</sub>生成。与传统燃煤炉相比，中小型解耦燃煤炉NO<sub>x</sub>排放降低了30%-45%，排烟林格曼黑度小于1，完全达到“无烟排放”标准。倘若使用优质煤并配套新型高效除尘脱硫设备，中小型解耦燃煤锅炉的NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>和烟尘等污染物排放指标可达到燃气排放标准。中小型解耦燃煤锅炉燃烧稳定，燃尽率高，排烟温度和过量空气系数低，相对传统炉节煤量可达20%-30%，并可直接燃用未经成型加工的生物质，使司炉工的操作强度大幅降低。此外，解耦炉在较小的通风阻力下实现了很高的换热效率，因而炉体尺寸小，使用寿命长。

解耦燃烧技术已成功应用于国内外多个项目的建设，得到了各方的高度好评。2014年7月，在河北省委书记赵勇的关心和推动下，河北省将“解耦燃烧小型集中供热方案”列入“河北省农村面貌改造提升行动”中，在廊坊市固安县温泉园区南赵庄村建立了示范工程。该示范工程在2015年5月获得专家组验收通过，并且与会专家一致认为，大力推广“中小型解耦燃煤锅炉集中供热系统”是解决我国分散供热污染问题的当务之急。

要实现分散热用户节能减排的重大突破，应该重点在我国广大农村和城郊地区推广应用解耦燃烧中小型集中供热系统。

首先，要对分散热用户供热进行集中专业化化管理。譬如，由行业专家为供热系统用户提供咨询和设计，并对司炉人员进行统一管理 and 定期培训，支持专业技术部门对相关产品进行持续研发和技术攻关等。这不仅有利于提高行业技术水平，使解耦燃烧和烟气净化等先进技术手段得以成功应用，还使燃煤质量控制成为可能，从而降低水电损耗，增加锅炉使用寿命，保障供热质量，显著提高居民的生活质量和供热系统的经济性与安全性。

其次，要制定支持分散热用户供热市场产品健康发展的有效政策。针对中小型集中供热系统，政府应加大力度支持解耦燃烧锅炉及配套设备和系统的开发应用，出台更有力的节能减排政策，不断提高行业标准和准入门槛，以通过市场手段逐步淘汰落后技术。同时，采取定向价格补贴等措施严格管控燃煤供应渠道，以确保分散热用户选用优质原煤或经过深加工的煤或型煤，而劣质煤只用作大型锅炉的燃料。

最后，要建立能够满足分散热用户不同需求的分布式能源站。这些网点众多的分布式能源站可由当地热用户参与运行和维护，但其设计和建设以及燃料供应和灰渣处理等工作必须由供热企业负责以进行集中统一管理。此外，进行中小型解耦燃煤锅炉集中供热系统改造，应根据不同地区的经济和地理差异，先易后难地推进。可率先对郊区学校、医院、企业、政府办公建筑和新建居民区等实施。

随着新农村建设和城镇化发展，落后的分散供热方式将逐渐被淘汰，新建的集中型节能建筑将不断增加，采用液化气炊事并配套集中供热系统的用户比例也会大幅提高。因此，中小型解耦燃煤锅炉集中供热系统的推广将会随着污染

排放处罚力度的加大和节能减排效益的提高逐步市场化，最终使社会、热用户和供热企业实现互利的良性循环。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/78354.html>