

应用生物质锅炉解决偏远地区单位供暖问题

张宇峰

(中国铁路太原局集团公司物资管理处, 山西太原030013)

摘要：针对铁路偏远地区的特点，对不同类型锅炉对比分析，结合国家出台的环保政策，为满足铁路偏远地区基层单位冬季的供热需求，提出适合的解决思路。

0引言

铁路作为我国社会经济发展中的重要基础性设施和大众化的交通工具，是国家交通运输体系中的骨干。铁路行业规模庞大，在现有的营业里程线上，有数千个车站及数量众多的运输、维修、生产单位遍布全国各地，这些单位大多沿用传统锅炉用于生产供气、供暖和供生活热水。

1供热设备现状

1.1燃煤锅炉数量不断减少

2017年山西省环境空气质量综合指数排名全国倒数第一，二氧化硫浓度全国最高。据山西省人民政府办公厅公布的2017年大气质量相关数据显示，2017年采暖期内，全省环境空气质量综合指数、细颗粒物（PM2.5）平均浓度均有上升，仅1-3月的贡献率分别达到47.6%，55%和72.8%，燃煤锅炉排放物成为影响大气质量的主要污染源。2018年1-7月，空气质量最差的20个城市中，山西占了7个。山西省每年冬季取暖燃烧1500万吨散煤，1t散煤燃烧产生的污染物相当于1.5t超低排放电厂燃煤排放，全省每年冬季燃烧的散煤就相当于2.25亿t电厂燃煤排放。

1.2清洁能源锅炉比重逐年增加

2017年，中国铁路太原局集团有限公司共新增空气源热泵设备79处，供热面积111854m²；新增15台电锅炉，供热面积18000m²

。对目前尚无法替代的燃煤锅炉采取提高燃煤品质、安装高效脱硫和除尘装置、以及强化在线监测的手段，全部达到国家规定的排放标准。

中国铁路太原局集团有限公司管辖大西高铁、石太客专、大秦等16条干线，以及曹西、东港、京唐港等12条支线，路网纵贯三晋南北，横跨晋冀京津两省两市，营业里程4460km。由于各地方政府对烟尘排放执行的标准和推行新型锅炉的时间节点也不相同，中国铁路太原局集团有限公司因地制宜，采取多种措施全力推进清洁能源改造工作，确保供热设备符合各属地规定的标准。

2017年，中国铁路太原局集团有限公司共投资5193万元人民币用于供暖系统建设，电力增容费804.3万元人民币，为供暖系统建设提供了良好的电力基础；还投资1658万元人民币，增设生物质锅炉35台，为下一步提高清洁供暖比例做好准备工作。

1.3铁路沿线锅炉分布情况

中国铁路太原局集团有限公司的锅炉大部分在城市建成区内，但由于铁路线路管辖里程达8682.05km，铁路沿线一些车间班组坐落在偏僻的山区，站区房屋由供电、工务、车务等不同的单位组成，房屋之间相距较远，不仅交通不便，也为供暖系统建设提出更高的要求。就房建系统而言，沿线共有各种锅炉118台，其中，燃煤锅炉57台，生物质锅炉26台，燃气锅炉33台，电锅炉1台，燃油锅炉1台。针对偏远地区办公房屋零散分布的情况，在现有条件下，建议采用生物质锅炉取暖，一方面解决边远地区房屋供暖问题，一方面提高了清洁供暖比例。

2常见锅炉类型之间的比较

2.1前期投入成本

目前使用的锅炉种类主要有燃煤锅炉、燃油锅炉、燃气锅炉、电锅炉、地源热泵和生物质锅炉。前期投入成本主要包括购置、安装、配套设施、电力增容等费用。以发热量为0.7MW的常压热水锅炉为例，几种类型锅炉的投资成本分析见表1。

表1 几种锅炉的投资成本分析

锅炉类型	设备投资	基础投资	安装投资	其他费用	总投资概算
燃煤锅炉	设备及辅机 15 万元人民币 除尘设备 20 万元人民币	锅炉房、存储场占地面积 220 m ² , 30 万元人民币			75 万元人民币
天然气	设备及辅机 15 万元人民币	锅炉房占地面积 110 m ² , 20 万元人民币		燃气开户费用与当地燃气管线供气能力、覆盖范围等因素有关, 应视实际燃气管道敷设工程量确定	45 万元人民币(不含燃气开户费用)
燃油	设备及辅机 20 万元人民币	锅炉房、存储场占地面积: 220 m ² , 25 万元人民币	10 万元人民币		55 万元人民币
空气源热泵	设备及辅机 40 万元人民币	热泵机房占地面: 100 m ² , 20 万元人民币		电力增容费用同电锅炉	70 万元人民币(不含电力增容费用)
电锅炉	设备及辅机 35 万元人民币	锅炉房占地面积: 100 m ² , 20 万元人民币		电力增容费用与接入电网供电能力、供电距离有关, 应视具体情况和供电线路敷设工程量确定	65 万元人民币(不含电力增容费用)
生物质	设备及辅机 20 万元人民币	锅炉房、存储场占地面积: 180 m ² , 25 万元人民币			55 万元人民币

由表1可以看出，天然气锅炉设备及安装初投资最低，但由于天然气接入费用无法确定，结合太原局2017年清洁能源改造实际情况，该项费用在初投资中所占比重较大，甚至超过设备投资。故总体来看燃油锅炉、生物质燃料锅炉初投资较低。

2.2 铁路沿线偏远地区冬季供暖能源现状特点

(1) 天然气接入困难。多数铁路站区远离城区，且远离燃气管线或无燃气管线通过，造成天然气接入困难。

(2)

电力增容困

难。铁路沿线站区供电

主要来自10kV配电所，配电所设置远离站区。

且对于供暖面积在3000m²

以上的多数站区，使用空气源热泵机组或电锅炉，用电量较大，均在200kW以上，站区配电所很难满足。而利用地方电源需经过实际测算，同样面临供电距离远、用电量大的现状，造成电力增容费用巨大。

(3) 燃油成本过高。由运行成本分析比较看出，燃油锅炉运行成本最高，是燃煤锅炉运行成本的3倍。

(4) 空气源热泵适用范围受限。空气源热泵作为一种新型节能环保供暖设备，与传统的电加热或燃煤、燃气锅炉相比，可以节省75%的能量。但在冬季气温较低的寒冷地区，空气源热泵普遍存在制热量不足、结霜严重的问题，特别是在室外气温低于-20℃，机组无法启动。太原局大同地区曾安装过几台空气源热泵机组，由于大同地区冬季平均气温-16℃，最冷时达到-25℃，空气源热泵机组运行效果很不理想。

3 生物质锅炉的优势及应用

3.1 生物质燃料

(1) 秸秆、稻壳、花生壳、玉米芯、锯末、木屑等农作物废弃物都是具有一定能量的生物质燃料，可通过采用挤压成型技术，将形状、尺寸、种类不一的各类废弃物制成规格统一、密度较大的固体燃料。生物质颗粒的直径一般在(6~10)mm，长度为其直径的4~5倍。在制作过程中，主要是以压缩变化为主，其中的元素组成和微观结构与原来的生物质基本相同，但密度可达(1.1~1.4)t/m³，能量密度可达到中质煤水平，而且便于运输和贮存。

(2) 生物质燃料具有燃点低、热值高、燃烧排放环保的特点。我国生物质能富集区常见的各种生物质燃料热值在

(17580~20092) kJ/kg, 生物质燃料中碳含量集中在35%~42%, 氢含量较低, 为3.8%~5%, 而造成主要污染物的氮含量不到0.5%, 硫的含量不到0.07%。

(3) 生物质能源除具有绿色、低碳、清洁的优点外, 还具有可再生能源特点。欧洲在使用生物质能源方面有一些值得我国可借鉴的东西, 特别是北欧国家特别注重环保, 生物质成型燃料消费量占全球的一半以上, 其中瑞典生物质成型燃料供热约占该国供热能源消费总量的70%。不仅保护了环境, 还为农业生产创造可持续发展的商机。

3.2 生物质锅炉

(1) 生物质锅炉是指以生物质能源作为燃料的锅炉, 现在大多指将固体生物质颗粒作为燃料直接燃烧的锅炉, 目前市场上有多种型号生物质锅炉, 按燃料品种可分为木质颗粒锅炉和秸秆颗粒锅炉, 按应用场合可分为家用型和商用型。主要用于家庭和公共场所的热水、洗浴和取暖。

生物质锅炉由于燃料为生物质燃料且结构合理, 燃料点火容易、升火较快, 通过技术手段解决封火消耗, 能迅速形成高温区, 锅炉烟尘排放的原始浓度低, 基本达到无烟化完全燃烧的效果, 不会冒黑烟, 燃料利用率得到提高, 锅炉出力基本达到或甚至超过一般燃煤状态时的水平, 具有较好的经济、社会和环境效益。

(2) 生物质锅炉的优点。生物质锅炉燃烧充分, 燃烧效率高。近年来, 生物质锅炉在结构设计上有了许多合理的改进, 相对传统燃煤锅炉炉膛空间较大, 高温烟气在炉膛内保持着稳定燃烧有状态, 利用往复炉排, 同时布置非常合理的二次风, 烟气停留时间长, 有利于生物质燃料燃烧充分。煤的燃烧效率一般为70%左右, 而生物质燃料的燃烧效率可达90%。

生物质锅炉自动化程度高: 目前, 生物质锅炉大多采用数字集成控制器, 可按用户设定自动控制燃烧工况, 操作简单方便, 自动点火, 自动上料, 自动清灰, 减少工人的劳动强度, 极大改善劳动环境。同时, 生物质锅炉的炉型设计, 燃料不易结焦, 减少了锅炉损耗, 延长锅炉使用寿命。

3.3 生物质锅炉改造技术

(1) 生物质燃料的特点。生物质燃料是一种可再生的能源, 具有产量巨大、分布广泛、低硫、低氮、生长快、二氧化碳排放低的特点。生物质燃料燃烧主要由3个条件控制: 一定的温度; 一定量的空气(氧气); 燃料与空气(氧气)的混合程度。

(2) 锅炉改造方案。经太原局部分生物质锅炉运行实际测试及改造经验, 要提高燃烧效率, 应根据生物质燃烧阶段性特点, 需适时加大锅炉鼓风量, 侧部安装二次送风设备和风管, 及时、合理、有效补入二次风量, 并安装与除尘系统相匹配的引风机, 适当增加引风机的引风量, 确保锅炉系统能正常运行。

3.4 生物质锅炉运行时的注意事项

生物质锅炉相对于传统锅炉, 具有更为复杂的燃料结构。根据国内外生物质锅炉使用经验来看, 还存在的诸多问题, 比如生物质燃料水分大、密度高、挥发分溢出速度慢, 不易着火燃烧, 容易冒黑烟。

所以为了保证锅炉燃烧正常运行, 在运行时须注意根据锅炉运行时实际燃料的消耗量调整上料机的燃料供给量。高温裂解室内(炉膛内)燃料未燃尽, 鼓、引风机不得停止运行。运行中突然停电时, 必须及时清除高温裂解室内(炉膛内)的燃料。停炉前, 不得再添加生物质燃料。除此以外, 还对设备使用人员提出更高要求, 需要定期清理炉膛、烟管杂物和灰渣。

4 结束语

做好散煤治理和清洁供暖工作责任重大、任务艰巨, 应采取多种方式打赢蓝天保卫战, 全力保障和改善民生。我国生物质燃料资源十分丰富, 特别是北方生物质能富集地区, 生物质能源利用潜力巨大。按照国家能源局关于印发《生物质能发展“十三五”规划》的通知, 到2020年, 生物质成型燃料年利用量3000万t。

目前生物质成型燃料供热产业处于规模化发展初期, 成型燃料机械制造、专用锅炉制造、燃料燃烧等技术日益成熟, 具备规模化、产业化发展基础。而太原局铁路沿线偏远地区, 因地域条件有限, 对天然气、电力接入困难的站区推广使用生物质锅炉, 具有很强的实用性和建设性, 既能减少企业成本支出, 又能满足环保要求, 彰显企业社会责任,

经济、环保、社会效益显著，可谓一举多得。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/143711.html>