

问题探讨

浅谈热泵技术在兖矿集团的应用

张洪伟,郭杰,秦胜

(兖矿集团机电环保部,山东 邹城 273500)

摘要:通过对兖矿集团所属煤矿供暖小区的现状以及能耗进行调查、分析,本文就如何采用先进的热泵技术,对矿区燃煤小锅炉进行节能技术改造展开探讨,对类似节能改造有较高借鉴作用。

关键词:热泵技术;锅炉改造;节能减排

中图分类号:X383

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2014)05-0055-02

PRELIMINARY DISCUSSION ON THE APPLICATION OF HEAT PUMP IN YANGKUANG GROUP CO LTD

ZHANG Hong-wei, GUO Jie, QING Sheng

(Electro mechanical and Environmental Protection Department of Yankuang Group,
Zhoucheng 273500, China)

Abstract:After investigating and analyzing the situation and energy consumption of the communities heated by the coal mines of Yankuang Group, this article explores how to use the advanced heat pump technology to do energy-saving technical renovation of coal burning boilers, which can have preferable reference effect to similar energy-saving reformation

Key words:Heat pump; Boiler reforming; Energy-saving and emission-reduction

1 引言

近年来,随着我国工业化、城镇化进程加快,能源增长速度呈现刚性快速增长,经济发展面临的能源约束矛盾日益突出。一方面我国地域辽阔,能源绝对储量比较富余,但由于我国人口众多,导致主要矿产资源人均占有量不足世界平均水平的一半。另一方面,我国能源利用效率不高。据有关部门统计,我国能源利用率只有约 32%,与国外先进水平相比差距很大。节约能源作为我国经济发展的一项长远战略方针,也是当前一项极为紧迫的任务。《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》中明确要求:到 2015 年,全国万元国内生产总值能耗比 2010 年下降 16%，“十二五”期间,实现节约能源 6.7 亿 t 标准煤。全国化学需氧量和二氧化硫排放总量分别比 2010

年下降 8%，全国氨氮和氮氧化物排放总量分别下降 10%，节能减排形势日益严峻。

2 兖矿集团节能减排现状分析

兖矿集团作为全国“十一五”期间千家重点用能企业和“十二五”期间万家节能低碳行动企业,承担的节能减排任务相当繁重,压力巨大。在“十一五”期间已充分挖掘管理节能潜力情况下,如何根据企业自身实际,大力推广应用节能技术,成为能否完成“十二五”节能减排任务的关键。

兖矿集团下属煤矿职工住宅小区,大部分建设于上世纪 70 至 80 年代,时间较长且部分小区距离矿区较远,至今仍采用燃煤锅炉小锅炉或电加热炉进行冬季供暖。由于炉型小,使用时间长、能源利用效率低,维护成本逐年升高,很难做到烟尘中有害气体达标排放,对生活环境造成一定影响。为解决这一问题,在经过充分论证的基础上,拟采用成熟可靠的热泵技术和装备,取消燃煤小

收稿日期:2013-09-06

第一作者简介:张洪伟,1979 年 6 月出生,山东科技大学机械设计制造及自动化专业。机电工程师,兖矿集团机电环保部从事节能管理工作。

锅炉,达到节能减排、保护环境的目的。

3 风源热泵技术的应用

兖矿集团兴隆庄煤矿东风井和西风井两个职工住宅小区,总供热面积为 32 500m²,采用 4 台 2 t/h 的燃煤锅炉供热,每个采暖季约消耗燃煤 3 000 t。由于这两个小区分别紧靠煤矿两个排风井,风井排风量均在 7 000~8 000 m³/min,冬季排风温度为 22℃,相对湿度 100%。因此采用风源热泵技术,使用喷淋换热的方式提取矿井排风中的热量,再制取高温的热水用于小区供暖十分可行。具体工艺见图 1 所示。

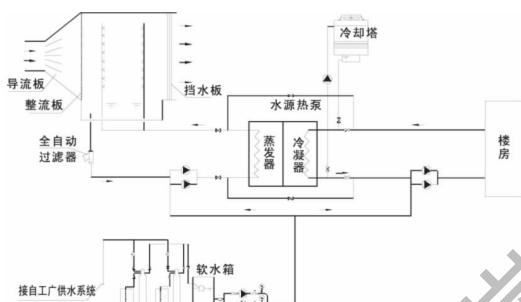


图1 兴隆庄东西风井供暖改造工艺图

由于矿井排风速度快、粉尘含量大等特点,在使用普通喷淋换热的方式往往容易造成换热效果差,飞水量太大;粉尘多,运行管道容易堵塞;管道容易腐蚀等问题,影响换热效果。

为解决这一问题,可采用以下措施对喷淋换热器进一步优化。

(1)增设扩压稳流室,将风速控制在 3 m/s 以内,确保换热热量;(2)在喷淋室出口增加全自动过滤器,过滤精度在 20 目,消除粉尘对管道的影响;(3)对喷淋循环系统进行连续性的补水更新,降低空气中腐蚀性气体含量。保护管道免受腐蚀。

对喷淋换热器结构优化以后,矿井排风通过加热换热器内的循环水,将矿井排风温度由 22℃ 降到 20.2℃,循环水温度由 15℃ 升至 20℃。循环水加压进入水源热泵机组蒸发器换热,温度由 20℃ 降到 15℃,然后再回到喷淋室与矿井排风进行换热。

技术改造节能效益分析:

两个排风井风量均为 8 000 m³/min,出口温度稳定在 22℃,通过喷淋换热,提取其热量,冬季单位负荷按 80 w。则小区热负荷为:2 600 kw

风源热泵系统总功率:900 kW

年耗电量:900×24×120×0.7= 1814 400 kwh

折算成标煤:1814 400×0.357=648 t 标煤

改造前锅炉用煤 3 000 t

折算成标煤:3 000×0.7 143=2 143 t 标煤。

经计算,实施风源热泵技术进行供暖改造后,每年可节约 2 143-648=1 495 t 标煤。

4 水源热泵技术的应用

水源热泵技术是利用水源中吸收的低温低位热能资源,采用热泵原理,通过少量的高位电能输入,实现低位热能向高位热能转移的一种技术。

兖矿集团兴隆庄煤矿程家庄小区供暖面积为 19 800 m²,估算热负荷为 1 584 kw。采用 2 台 4 t/h 的燃煤热水锅炉供热,采暖季消耗原煤 1 700 t。由于该小区锅炉房附件有一眼约 90 m 深度的水井,可以提供 150 m³/h、温度为 15℃的深井水。

经过技术论证,决定采用清源高温热泵机组,在水源温度 15℃/10℃,供暖循环水温度 68℃/75℃ 的工况下,COP 值为 2.51。从深井水中提取的热量为 953.1 kw,设计需水量为 143.9 m³/h。提取热量后把深井水派至回灌井。水源热泵总功率为 600 kw,运行率 0.7。

技术改造节能效益分析:

每个采暖季耗电量:600×24×120×0.7= 1209 600 kwh

折算成标煤:1209 600×0.357=432 t 标煤

改造前锅炉用煤 1 700 t

折算成标煤:1 700×0.7 143=1 214 t 标煤

经计算,程家庄小区实施供暖改造后,每年可节约 1 214-432 = 782 t 标煤。

5 结论

通过对兖矿集团兴隆庄煤矿职工住宅小区进行供暖改造的分析可知,由于该项目充分利用了矿井排风、地下水等免费热源,改造后每年可节约 2 277 t 标煤,减排 CO₂6 230 t、SO₂0.37 t,节能减排效果良好,取得了显著的经济效益和环境效益,具有良好的节能示范带动作用,推广前景广阔。

参考文献

- [1]陈东.热泵技术手册[M].北京:化学工业出版社,2012年.
- [2]李高建,胡玉叶.地源热泵技术的研究与应用现状[J].节能技术,2007年02期.
- [3]王志勇,刘畅荣.水环热泵空调系统在某办公建筑中的应用[J].节能技术,2010年02期.