



移动扫码阅读

刘家柱.潘二矿矿井奥灰水热能利用可行性研究[J].能源环境保护,2020,34(1):73-76.

LIU Jiazhu.Feasibility study on thermal energy utilization of Ordovician limestone water in Pan II Coal Mine[J]. Energy Environmental Protection,2020,34(1):73-76.

潘二矿矿井奥灰水热能利用可行性研究

刘家柱

(淮南矿业集团煤业分公司,安徽淮南 232082)

摘要:针对潘二矿现有矿井水处理利用与供暖方式存在的问题,分析了传统燃煤小锅炉对空气环境的污染,论证了矿井水热能替代燃煤锅炉供暖和矿井生产的可行性。分析认为:利用矿井疏放奥灰水提取热能替代燃煤锅炉采暖和矿井生产供热,可充分利用矿井水余热资源;以潘二矿为例,采用奥灰水热能替代现有燃煤锅炉供暖,每年可节省运行费用601.2万元,减少的烟尘、SO₂、NO_x排放量分别280 t、40 t和60 t。

关键词:潘二矿;奥灰水;热能利用

中图分类号:X706

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2020)01-0073-04

Feasibility study on thermal energy utilization of Ordovician limestone water in Pan II Coal Mine

LIU Jiazhu

(Huainan Mining Group Coal Branch, Huainan 232082, China)

Abstract: In order to solve the problems of the current mine water treatment and heating methods in Pan II Coal Mine, the air pollution produced by traditional coal-fired small boilers and the feasibility of using the thermal energy of mine water to replace the traditional heat supply of coal-fired boiler and mine production were discussed. It is concluded that the substitution of traditional heat supply by thermal energy of mine water would make full use of the waste heat of coal mine water. Taking Pan II Coal Mine as an example, if the traditional heat supply was replaced, 6,012,000 yuan of operation cost could be saved and the amounts of soot SO₂, NO_x reduced would be 280 t, 40 t and 60 t, respectively.

Key Words: Pan II Mine; Ordovician limestone water; Thermal energy utilization

0 引言

目前煤炭仍是我国的主体能源,占我国一次能源生产及消费的70%以上,且这种局势短期内不会有根本变化^[1]。煤炭以井工开采为主,约占整个煤炭产量的97%^[2],在煤炭开采的过程中,采煤层及开拓巷道附近的地下水及少部分地表水经岩层裂隙渗入巷道从而形成矿井水,由于受到水文地质条件、水动力学、地质化学、矿床地质构造、开采方法以及人类活动等因素的综合影响,使矿井水水质与地表水水质有明显差异,从而具有显

著的煤炭行业特征。水资源短缺及废水处理问题成为我国煤炭工业发展的瓶颈,具体体现在矿井水的处理及回用问题。矿井水的直接排放,不仅污染环境,还会造成水资源的巨大浪费。据统计,我国开采1 t煤炭约产生2.1 t矿井水,每年产生矿井水约70亿t,矿井水利用率60%左右^[3-4]。因此,在煤炭企业经济发展中,需要摒弃以往粗放式的经济发展观,努力追求“绿水青山就是金山银山”的矿区生态发展观,树立“矿区与周边环境是一个生命共同体”理念,对矿井水进行无害化处理及资源化利用,努力激发矿井水所蕴含的重大环

境和社会效益。

奥灰水突出是煤炭采掘过程中,潜伏于煤层底下的奥陶纪灰岩岩溶承压水沿着煤层底板的裂隙带、构造带突然大量涌出进入采掘区域,淹没工作面,采区甚至矿井,将会造成巨大的经济损失及自然灾害^[5-6]。大多数煤矿会采取将奥灰水疏排,疏排得到的奥灰水具有高温、高矿化度和高含盐量的特点,直接外排不仅会造成环境污染,而且会造成水资源及其热能资源的浪费。矿井水余热利用是其资源化的一个重要途径^[7-12],高温高矿化度矿井水直接外排是一种污染源,影响水体中动植物正常生存,破坏生态环境。同时高温高矿化度又是一种宝贵的资源,如果能将矿井水中的热源提取,一次投资长期受益,符合国家绿色矿山理念和节能中长期规划。本文通过分析潘二矿矿井奥灰水余热利用技术方案,为矿区奥灰水综合利用提供一定技术支持。

1 矿井概况

潘二煤矿位于淮南市境内的中北部边缘,介于明龙山与淮河之间,南距淮南市中心(洞山)约 25 km。地理坐标:东经 116°49'26"~116°51'10",北纬 32°46'02"~32°50'21"。2012 年核定能力为 3.8 Mt/a,是淮南矿业集团的主力生产矿井,淮南矿业(集团)有限责任公司是全国 500 家大型企业

集团和安徽省 13 家国有重点骨干企业之一。被列为国家第一批循环经济试点单位和中华环境友好煤炭企业、国家级创新型试点企业。

随着淮南矿业集团向高质量发展步伐的不断迈进,以及精煤发展战略的实施,对灰分低、热量高、开采效率好的 A 组煤的开采力度亦将不断加大,潘二矿即将开拓-800 m 水平开采 A 组煤。但在开采 A 组煤层的同时将会受到底板灰岩承压水很大威胁,严重时甚至引发矿井底板突水事故,造成人员伤亡和财产损失。为解放 A 组煤的开采,需要对整个潘谢矿区的奥灰水进行疏排,经初步估算潘二矿稳定期疏排量为 600 m³/h。

2018 年潘二矿对矿井水处理站进行一次改造,改造采用工艺为“高效澄清+多介质过滤”工艺,改造后总体处理规模为 10 000 m³/d。原有的矿井水处理系统仅能实现达标排放的目标,缺少对奥灰水热能利用的有效途径。此外,国务院和安徽省已经明令禁止 35 蒸吨以下的燃煤锅炉继续使用,矿区供热能源清洁化是当务之急。因此奥灰水热能利用将是解决矿区供热的最优途径。

2 技术路线分析

2.1 热能利用流程

潘二矿奥灰水热能利用流程见图 1 所示。

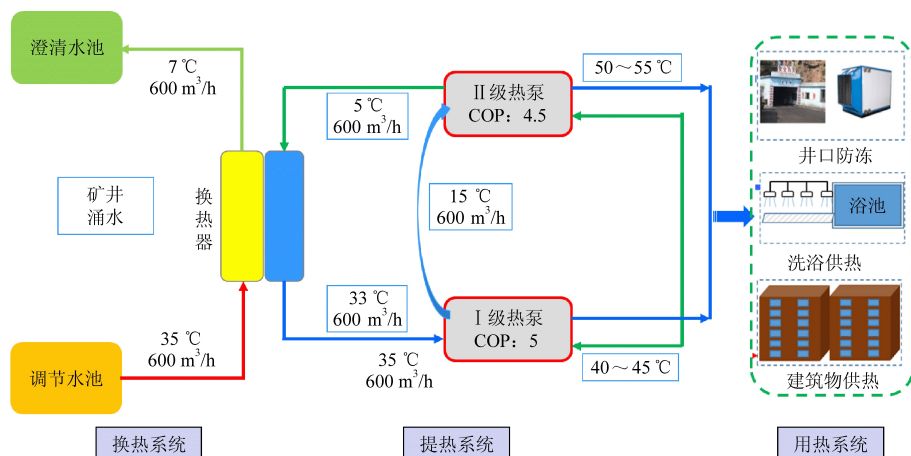


图 1 潘二矿奥灰水热能利用流程示意

井下奥灰水抽取后至地面调节水池开始利用,为了防止奥灰水的腐蚀和结垢,中间加一个专用的换热器。热泵系统分为两级利用,第一级系统能效约 5,第二级系统能效约 4.5。末端利用原有的管路和设备,尽可能减少改动工程,末端供水温度 55~50 °C,可以随天气变化自动调节。冬季通过水源热泵制取 55 °C 热水,一部分通过新增管

网输配至地面建筑,用于冬季采暖;一部分进入井口空气加热器,用于井口防冻及其他用热,通过水源热泵设备加热自来水至 48 °C,用于洗浴用水。

2.2 技术可行性分析

矿井涌水一般蕴含大量的中低焓地热能,特别是在涌水量大、开采深度大的矿井中。热能利用经济效益最为显著。通过初步测算,潘二矿 A

潘二矿现有冬季采暖及全年洗浴制热运行费用计算如下:

(1) 锅炉及配套设施费用: 现有锅炉 3 台, 锅炉型号为 SZL10-1.5-A II (III), 单台额定供热量: 10 t/h 蒸汽、每小时燃煤量 1.2 t (标准煤), 配有脱硫、脱硝设施, 总费用约 460.8 万元。

(2) 锅炉运行费用: 锅炉房年度耗煤量 (标准煤): 5 760 t, 标准煤价格按照 800 元/t 计算, 则燃煤费用为 $5\ 760 \times 0.08 = 460.8$ 万元; 锅炉脱硫脱硝装置运行费用冬季: 锅炉辅机及脱硫装置运行功率为 300 kW, 脱硝装置运行功率为 300 kW, 合计 600 kW; 其它季节: 锅炉辅机及脱硫装置运行功率为 220 kW, 脱硝装置运行功率为 250 kW, 合计 470 kW; 计算运行费用为 288.3 万元。

(3) 其它费用

包括人工费用 50 万元, 化水处理费用 5 万元, 缴纳环境税费 28.05 万元 (减少烟尘排放量 280 t, SO_2 40 t, NO_x 60 t)。

综上, 现有燃煤锅炉运行费用为 832.15 万元。

相比现有燃煤锅炉供暖运行费用每年节省 601.2 万元, 2.5 年即可收回投资成本。

因此, 潘二矿奥灰水热能利用方案是可行的。

4 结论

本项目就潘二煤矿矿井热能开发利用开展研究, 通过方案分析及热能计算, 得出技术方案的可行性结论, 潘二矿奥灰水热能利用工程相比现有燃煤锅炉供暖运行费用每年节省 601.2 万元, 同时减少烟尘排放量 280 t, SO_2 40 t, NO_x 60 t。

科学合理评估开发潜力, 提出可操作的技术

方案, 为新时期潘二煤矿的转型发展提供科学依据, 利用矿井涌水作为热水水源, 进行冬季供暖, 夏季供冷, 使得原来排放的污水, 得以充分利用, 实现了资源的循环利用, 节约了煤、石油等不可再生的化石燃料, 有利于我国资源的可持续发展, 是煤矿安全、绿色开采的保障, 是我国未来技术的发展方向, 对同类矿井发展循环经济和节能减排具有重要的参考意义。

参考文献

- [1] 郁钟铭, 李奕楠. 煤矿井工开采技术现状问题及发展 [J]. 中国矿业, 2005, 14 (9): 1-3.
- [2] 郑文君. 煤炭开采引发的水资源问题及其对策研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2013 (2): 4-5.
- [3] 郭利. 关于矿井水处理利用的分析 [J]. 给水排水, 2014 (6): 176.
- [4] 刘杰, 何为军. 我国矿井水处理的现状及其资源化利用 [J]. 煤炭加工与资源化利用, 2007 (4): 37.
- [5] 黄静静. 基于多含水层水力联系的奥灰水突水监测预警系统研究 [D]. 太原: 太原理工大学, 2011: 9-11.
- [6] 王剑峻. 矿井奥灰水安全防治与利用 [J]. 中国安全生产科学技术, 2008 (2): 130-132.
- [7] 徐国领. 矿井回风热能利用技术及其应用 [J]. 中州煤炭, 2011 (7): 87-88.
- [8] 迟广州. 矿山地下水热能的利用 [J]. 矿山机械, 2007 (8): 158-159.
- [9] 杨如辉, 邹声华, 张帝. 矿井次生热能资源的利用方式研究 [J]. 矿业工程研究, 2010 (4): 59-61.
- [10] 马琳, 段朝峰, 安邓涛. 矿井水热能利用系统在大采深煤矿的应用 [J]. 能源技术与管理, 2017 (1): 9-10.
- [11] 李少朋, 戚积功, 李少华, 等. 浅谈水源热泵技术及应用现状 [J]. 甘肃科技, 2010 (4): 78-79.
- [12] 刘家柱. 电厂余热在潘集选煤厂的综合利用可行性分析 [J]. 能源环境保护, 2019, 33 (5): 44-46.