

平朔二号井选煤厂煤泥水处理系统的改造

丁建伟,王小斌,梁世红

(中煤平朔集团有限公司 二号井选煤厂,山西 朔州 036006)

摘要: 在分析二号井选煤厂原煤、煤泥性质,煤泥处理流程的基础上,说明原生、次生煤泥量大,煤泥中极细物含量高,加压过滤机压滤周期长等是造成中煤浓缩池煤泥处理困难的主要原因。通过调整系统带煤情况,改变过滤机工况和滤网孔径,提高煤泥高频筛的处理量,新建自动加药系统,合理选择煤泥水处理药剂等措施,选煤厂浓缩机澄清水中悬浮物含量和上清液浊度得以降低,减少了微小颗粒在浓缩机中的循环量,保证了洗水浓度大大低于国家环保标准;同时部分煤泥掺入粗颗粒回收系统进一步脱水,进入精煤产品,减轻了浓缩机入料煤泥量的压力,达到了煤泥产出与系统生产平衡;改造后极难选煤种的日均加工量由3.5万t提高至4.5万~5.0万t,经济效益显著。

关键词: 煤泥水;浓缩池;加压过滤机;细粒煤泥;排料周期

中图分类号:TD94

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2012)06-0008-03

Transformation of slime water processing system in Pingshuo No.2 coal preparation plant

DING Jian-wei, WANG Xiao-bin, LIANG Shi-hong

(No.2 Coal Preparation Plant, China Coal Pingshuo Group Co., Ltd., Shuozhou 036006, China)

Abstract: The analysis of raw coal and slime nature, slime treatment processes of No.2 coal preparation plant indicates that large native slime and secondary slime, high fine content in slime, long filtration cycle of pressure filter make it harder to process slime in middings coal. Through adjusting the capacity of transporting system, changing working condition of filter and pore size of strainer, improving the handling capacity of slime high frequency screen, establishing new automatic dosing system, choosing chemicals to treat slime water and other measures, reduce suspended solids and supernatant turbidity in the water of thickener, the circulation amount of fine particles in the thickener also decrease. The concentration of washing water is significantly lower than the national environmental standards. The slime infiltrating into coarse particle recovery system further dehydrate, then mix with clean coal products, this process lightens the treatment capacity of thickener, keeps balance of slime output and system productivity. After transformation, the average daily processing capacity of ultra difficult separation coal increase from 3.5×10^4 tons to 4.5×10^4 or 5×10^4 tons, the economic benefits is significant.

Key words: slime water; thickener; pressure filter; fine coal; discharge cycle

收稿日期:2012-10-30 责任编辑:白娅娜

作者简介:丁建伟(1980—),男,山西朔州人,工程师,2003年毕业于中国矿业大学(北京),现任平朔二号井选煤厂厂长。

引用格式:丁建伟,王小斌,梁世红.平朔二号井选煤厂煤泥水处理系统的改造[J].洁净煤技术,2012,18(6):8-10,15.

平朔二号井选煤厂是与安家岭二号井配套的矿井型动力煤选煤厂,设计能力 10.0 Mt/a,实际能力可达 15.0 Mt/a,由北京华宇工程有限公司设计。选煤厂主选车间共有 3 个系统,选煤工艺采用块煤重介浅槽分选,即 150 ~ 13 mm 块煤采用浅槽刮板分选机分选,产品为块精煤和矸石,块精煤产品粒度通过破碎机把关;13.0 ~ 0.5 mm 末煤采用重介质旋流器分选,产品为末精煤和末矸石,末精煤通过离心机脱水后进入产品输送带; -0.5 mm 煤泥不分选,煤泥经浓缩机浓缩澄清后,通过加压过滤机回收。工艺控制采用 PLC 集中控制,基本实现了自动化。

1 煤泥水处理系统

平朔二号井选煤厂主要以入选二号井井工煤为主,倒运井东煤为辅,采用块末全选工艺。煤泥水处理工艺为:系统中煤泥水进入独立缓冲桶(煤泥水桶来料为末原煤脱水筛筛下水、系统稀介经过磁选工艺后的尾矿)经泵打至水力分级旋流器,底流经高频筛筛分、脱水后,经离心机进一步脱水作为产品,旋流器溢流与高频筛筛下物进入浓缩机浓缩,经加压过滤后作为产品。煤泥水处理工艺流程如图 1 所示。

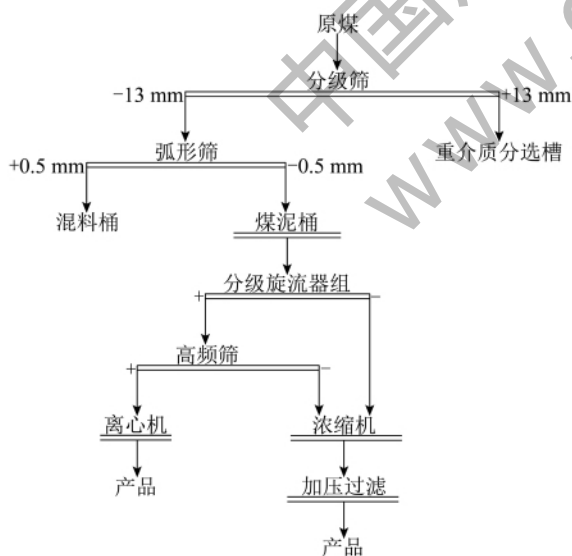


图 1 二号井选煤厂煤泥水处理工艺流程

二号井选煤厂设计有 2 个直径为 40 m 的中煤浓缩池,采用中心传动耙式浓缩机,处理能力为 6800 m³/h,干煤泥处理量为 285 t/h。-0.5 mm 煤泥通过加压过滤机脱水后掺配到产品中。过滤机

采用 3 台山东莱芜机械厂制造的 GPJ-120 加压过滤机,由加压仓、盘式过滤机、仓内刮板输送机、卸料仓、返吹仓及相应控制系统组成^[1]。正常工作压力为 0.35 MPa,过滤面积为 120 m²,滤盘直径 3.0 m,处理量大于 80 t/(台·h),煤泥灰分为 25%~30%,水分为 21%~23%。

目前二号井选煤厂采用双性离子聚丙烯酰胺(PAM)干粉作为煤泥沉降药剂,单独设立一套加药系统,采用人工配药,调节流量^[2-3]。2011 年选煤厂对加药系统进行改造,改造后采用自动加药系统,实现了干粉状絮凝剂的自动制备、投加,实时监测浓缩机中煤泥水的浓度,并自动调节加药量。同步改造的还有凝聚剂聚合氯化铝(PAC)的复配使用,在煤泥水回浓缩机之前加入药剂,使其与煤泥水提前混合,避免两种不同药剂混合反应,降低药效,目前药剂复配仍处于试验阶段。

2 存在问题

二号井井工矿主要开采 4 号、9 号煤层,4 号煤层平均灰分为 44%,硫分为 0.3%~0.7%,顶部风氧化严重;9 号煤层灰分为 34%~40%,硫分为 0.6%~2.5%^[4],局部含有断层,顶部略有风氧化煤,具有硫分不稳定的特点。毛煤的开采工艺决定了原煤含矸率高,必须通过重介洗选工艺排出一部分矸石,提高产品煤发热量,降低煤炭硫分。井工原煤的末煤含量较露天开采高,煤层混有弱氧化煤,具有煤泥量大、易泥化等特点,造成浓缩池不能正常工作。

2.1 原生、次生煤泥量大

原煤粒度组成见表 1。由表 1 可知,-0.5 mm 原生煤泥质量分数为 9.03%,按系统带煤量为 1000 t/h 计算,浓缩机煤泥小时进入量为 1000 t/h × 3 × 9.03% = 270.9 t/h;浓缩池的煤泥处理量由加压过滤机控制,加压过滤机正常排料 80 t/(台·h) × 3 台 = 240 t/h(排料周期按 90 s 计算)。因此,每小时有 30.9 t 煤泥无法正常排出,留在中煤浓缩池中,严重影响选煤厂的正常生产。由表 1 还可知,随着粒度的减小,灰分呈降低趋势,说明原煤较矸石易碎,在分选过程中产生了大量次生煤泥,增加了煤泥含量。原生煤泥与次生煤泥含量大大超出了浓缩机的处理能力^[5]。

表1 原煤粒度组成

粒级/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
+30	23.36	42.64	23.36	42.64
30~20	11.69	36.50	35.05	40.59
20~0.5	55.92	35.60	90.97	37.52
-0.5	9.03	30.69	100.00	36.91
合计	100.00	36.91		

2.2 煤泥中极细物含量高

浓缩池入料粒度组成见表2。由表2可知,煤泥中极细粒煤泥所占比例较高,其中-0.045 mm产率为55.30%,这部分煤泥极难脱除,只能靠“掺粗”排出^[6]。二号井选煤厂加压过滤机滤布孔径为0.096 mm,系统中约有60%以上的煤泥无法滤出,在中煤浓缩机中循环,造成浓缩机煤泥层居高不下,导致系统生产困难。同时-0.045 mm细粒煤泥可使煤泥水性质发生变化,为煤泥水处理作业带来困难^[7]。

表2 浓缩池入料粒度组成

粒级/mm	产率/%	灰分/%	累计产率/%	平均灰分/%
+0.500	2.65	27.19	2.65	27.19
0.500~0.250	3.35	21.68	6.00	24.11
0.250~0.125	10.40	18.61	16.40	20.62
0.125~0.075	11.80	16.79	28.20	19.02
0.075~0.045	16.50	17.27	44.70	18.37
-0.045	55.30	31.28	100.00	25.51
合计	100.00	25.51		

2.3 压滤周期长

选煤厂原煤黏土矿物、细粒煤泥含量高,导致加压过滤机排料周期延长,排料周期基本在200 s左右,严重时超过400 s,煤泥无法及时排出,造成浓缩池煤泥量、扭矩均较高。此时,厂房系统只能停产处理煤泥,直到浓缩机煤泥量和扭矩达到正常水平。

3 改造措施

3.1 调整系统带煤情况

二号井选煤厂每月定期对原煤水分、灰分、硫分、原煤粒度组成、筛分、浮沉试验等进行分析,进而对生产进行指导。通过原煤筛分、浮沉试验,合理调整系统块末选比例,在煤质差时,3个分选系统可同时或单独改块选;通过原煤分级筛,-13 mm末煤直接上产品输送带,不进行洗选,或对系统进行限量生产,减少中煤浓缩机的煤泥进入量,使系统

煤泥产生量与加压排出量平衡。

3.2 改变过滤机工况

加大对加压过滤机操作的考核,保证加压过滤机工况良好,滤布、滤扇、滤液管得到及时更换;同时将加压过滤机滤网孔径由0.096 mm改为0.074 mm,加压过滤机的滤液质量浓度低于20 g/L。

3.3 降低细粒煤的循环量

选煤厂对粗煤泥回收系统进行改造,提高了煤泥高频筛的处理量,通过高频筛实现细粒煤泥混排,有效减少了煤泥系统中细粒物料的循环量^[8]。新建的自动加药系统实现了均匀配药,加药流量可根据浓缩池煤泥情况自动调整,中煤浓缩机可多点加药,缓解了风氧化煤不沉降的情况,提高了煤泥底流泵入料浓度。煤泥水在进入加压过滤机前进行的二次加药絮凝,极大降低了加压过滤机的排料周期,提高了煤泥排出量。

3.4 合理选择煤泥水处理药剂

在加压过滤机入料性质基本相同的情况下,选煤厂分别进行了不同絮凝剂、凝聚剂的煤泥沉降试验^[9]。通过使用阴离子PAM和两性离子PAM,发现煤泥沉降速度变化不明显,形成的絮团不稳定,通过渣浆泵搅拌后易分散。利用凝聚剂对细粒煤泥具有助滤作用的特点,进行PAC和阴离子PAM复配使用,即在浓缩机保护箱内添加絮凝剂,在分级旋流器回浓缩机管路上添加凝聚剂,避免两种药物同时添加发生反应。现场使用情况表明:药剂对煤泥沉降速度影响不大,但对洗水澄清较有效,浓缩机澄清水中悬浮物含量降低,上清液浊度进一步改善,而加压过滤机的排料周期没有明显降低的趋势。

4 改造效果

改造前,煤泥水处理系统严重影响厂房系统洗选加工,同时中煤浓缩机高扭矩、高煤泥层为设备安全带来隐患。改造后,浓缩机澄清水中悬浮物含量、上清液浊度均降低,减少了微小颗粒在浓缩机中的循环量,保证洗水浓度大大低于国家环保标准,提高了社会效益。部分煤泥掺入粗颗粒回收系统进一步脱水,进入精煤产品中,减轻了浓缩机入料煤泥量的压力,达到了煤泥产出与系统生产平衡。改造后极难选煤种的日均加工量由3.5万t提高至4.5万~5.0万t,增加了企业经济效益。

(下转第15页)

(3) 煤泥两级浓缩两级回收联合工艺

浮选机尾矿进入 702 号浓缩机,浮选柱尾矿进入 703 号浓缩机,粗细煤泥分别回收,回收粗颗粒尾煤掺入中煤产品,充分发挥了沉降过滤离心机和尾煤压滤机各自的优势,减少了煤泥落地量,既提高了企业经济效益,又减轻了环境污染。

4 结 语

四粒级选煤工艺自 2011 年 9 月在邯郸洗选厂一次试车成功以来,截止 2012 年 7 月累计入选原煤 285 万 t,各项工艺技术指标均达到设计要求。新工艺的投入使用极大地提高了邯郸洗选厂的生产工艺技术水平,简化了生产工艺,提高了分选效果,合理利用了宝贵的煤炭资源,具有显著的经济效益和社会效益。四粒级选煤工艺实现了煤炭分选过程的精细化,填补了国内空白,对入选原煤煤质波动大、煤泥含量高的炼焦煤选煤厂有很强的适用性和针对性,具有推广价值。

参考文献:

[1] 陈建中. 选煤标准使用手册[M]. 北京: 中国标准出版社,

(上接第 10 页)

5 结 语

通过对平朔二号井选煤厂煤泥水处理系统的改造,浓缩机澄清水中悬浮物含量、上清液浊度均降低,减少了微小颗粒在浓缩机中的循环量,保证洗水浓度大大低于国家环保标准,减轻了浓缩机入料煤泥量的压力,达到了煤泥产出与系统生产平衡。但煤泥水处理系统仍然存在煤泥水分超标,过滤机压力低和黏土矿物难沉降^[10-11]等问题,目前只能依据浓缩池煤泥情况,采取末煤系统阶段性生产或旁路,并对产品进行分堆存放的方式来满足当前的生产。对于风氧化煤及超细煤泥的加工处理仍是当前一个重要的课题,需要寻找更加合理、科学的煤泥水处理药剂,才能保证生产的正常进行。

参考文献:

[1] 邓晓阳,周少雷. 选煤厂机械设备安装使用与维护[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社 2010.

1999.

- [2] 邵燕祥,黄文峰,豆伟,等. 梁北选煤厂技术改造的实践[J]. 洁净煤技术 2009,15(3):30-32,66.
- [3] 方存松,张明旭. 三产品旋流器在新庄改选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术 2005,11(4):19-20,55.
- [4] 刘艳萍. 赵各庄矿选煤厂技术改造实践[J]. 洁净煤技术 2012,18(1):16-18.
- [5] 苏素芳. 预先脱泥重介洗选工艺在邢台选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术 2012,18(3):4-6.
- [6] 王正书,周学东. 粗煤泥分选工艺在安家岭选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术 2012,18(3):7-9.
- [7] 竺筑筑,石彩祥. 选煤厂煤质分析与技术检查[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社 2004.
- [8] 路迈西. 选煤厂技术管理[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社 2005.
- [9] 谢广元,张明旭,边炳鑫,等. 选矿业[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社 2001.
- [10] 洪美玲. 某选煤厂三产品重介旋流器工艺性能分析[J]. 煤炭加工与综合利用 2012(1):35-37.
- [11] 卫中宽. TBS 在张双楼选煤厂的应用[J]. 中国煤炭, 2008,34(3):65-66,69.
- [2] 刘晓梅,刘炯天,吕鑫磊. 煤泥水处理药剂综述[J]. 洁净煤技术 2009,15(5):20-24.
- [3] 李少章,朱书全. 细泥煤泥水凝聚与絮凝沉降[J]. 煤炭科学技术 2004,32(9):43-45.
- [4] 徐志远,解祯,张旺,等. 平朔煤炭公司优化产品结构、严格质量管理的措施及效果[J]. 煤炭加工与综合利用 2007(6):32-36.
- [5] 谢广元. 选矿业[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社 2005.
- [6] 齐善祥. 加压过滤机在刘庄选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术 2012,18(3):13-16.
- [7] 逯海峰,赵灿,周学东,等. 二号井选煤厂加压过滤机入料过滤性能试验[J]. 选煤技术 2011(6):11-13.
- [8] 柴琳琳,郭宾宾,邢丛丛. 济三选煤厂粗煤泥截粗试验[J]. 洁净煤技术 2012,18(3):17-19.
- [9] 贺建明. 矽石泥化性质对煤泥水沉降性能的影响[J]. 洁净煤技术 2012,18(5):6-9.
- [10] 张明旭. 选煤厂煤泥水处理[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社 2005.
- [11] 肖宁伟,张明青,曹亦俊. 选煤厂难沉降煤泥水水质及特点研究[J]. 中国煤炭 2012,38(6):77-79,93.