

选煤厂循环水管控难点及应对措施

张磊, 师亚文, 康学刚

(国能神东煤炭洗选中心, 陕西 榆林 719315)

摘要:选煤厂循环水水质对脱泥脱介磁选机卸料效果、介质药剂调配质量、各类水封泵的运行好坏、板框过滤器过滤挤压效果等多方面有重要影响,为保证选煤厂正常生产,从技术和管理层面分析了循环水水质管控的难点。结果表明:造成选煤厂循环水水质长期变差的技术层面原因是细煤泥沉降面积不够、细煤泥设备处理能力不足、药剂与煤泥水不能充分混合,管理层面的设备管理、药剂制备添加、教育培训等不足,导致循环水水质间断性变差。利用“1管2采3测4做5调6看7保”预防及应对手段,可明确循环水水质变化原因,通过采取针对性措施,避免或消除选煤厂循环水水质变差、变黑,确保洗水一级闭路循环。

关键词:循环水;闭路循环;水质管控;选煤厂

中图分类号:TD94

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2023)S1-0051-03

Difficulties and countermeasures of circulating water pipe control in coal preparation plant

ZHANG Lei, SHI Yawen, KANG Xuegang

(CHN Shendong Coal Preparation Center, Yulin 719315, China)

Abstract: The quality of circulating water in the coal preparation plant has an important impact on the unloading effect of the desliming and disintermediating magnetic separator, the quality of the medium agent deployment, the operation of various water seal pumps, the filtering and extrusion effect of the plate and frame filter, etc. In order to ensure the normal production of the coal preparation plant, the difficulties of circulating water quality control were analyzed from the technical and management levels. The results show that from the technical level, the insufficient settling area of fine slime, the insufficient processing capacity of fine slime equipment, and the insufficient mixing of reagents and slime water are the reasons for the long-term deterioration of the circulating water quality in the coal preparation plant. The deficiencies in equipment management, reagent preparation and addition, education and training at the management level lead to the intermittent deterioration of the circulating water quality. By using the prevention and response measures of "one pipe, two mining, three measuring, four doing, five adjusting, six watching, and seven protecting", the reasons for the change of circulating water quality can be clarified, and targeted measures can be taken to avoid or eliminate the deterioration and blackening of circulating water quality in the coal preparation plant, so as to ensure the primary closed circuit circulation of washing water.

Key words: circulating water; closed loop; water quality control; coal preparation plant

0 引言

选煤厂循环水可用于脱泥、脱介、磁选机卸料等喷水,介质和药剂调配,合介桶、稀介桶、煤泥桶等补水,也可用于各类水封泵的密封、板框过滤器挤压水,以及厂房卫生清扫。循环水水质变差后,会造成脱泥、脱介、磁选卸介变差^[1];悬浮液细煤泥含量增加导致分选效果变差^[2];调配药剂的药效降低^[3];

水泵轴套、轴承、填料箱等配件寿命降低^[4];损坏板框过滤器挤压泵机械密封,挤压压力降低,严重影响板框正常使用等。选煤厂生产过程中,存在循环水质达不到一级闭路循环的指标要求^[5],甚至水黑的问题,为避免生产过程循环水黑给正常生产带来的不利影响,并为新改扩建选煤厂提供参考借鉴,笔者从技术层面和管理层面出发,分析引起循环水水质变差变黑的原因,并提出针对性解决措施。

收稿日期:2022-12-12;责任编辑:张鑫 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.22130048

作者简介:张磊(1987—),男,山东菏泽人,工程师,硕士。E-mail:583506724@qq.com

引用格式:张磊,师亚文,康学刚.选煤厂循环水管控难点及应对措施[J].洁净煤技术,2023,29(S1):51-53.

ZHANG Lei, SHI Yawen, KANG Xuegang. Difficulties and countermeasures of circulating water pipe control in coal preparation plant [J]. Clean Coal Technology, 2023, 29(S1): 51-53.

1 技术层面

技术层面使用管理方法无法有效消除,只能通过技术改造或降低选煤厂生产能力解决;技术层面引起选煤厂循环水质变差的根本原因主要是细煤泥沉降面积不够、细煤泥设备处理能力不足、药剂与煤泥水不能充分混合。

1.1 细煤泥沉降面积不够

细煤泥沉降面积不够是由浓缩池细煤泥沉降速度低于循环水析出速度,导致循环水携带细煤泥进入生产系统。一般选煤厂建成投产后期出现细煤泥沉降面积不够,多由原煤性质变化、加药制药设备老化、浓缩池结构变化等引起。

选煤厂建成投产初期,原煤特性与选煤厂设计煤质特相近,选煤厂各系统设计能力能够应对原煤煤质波动,但随煤矿开采深入或地质构造变化,以及先进综采割煤等技术的应用,原煤粒度组成、矿物组成等煤质性质发生极大变化,进入系统细煤泥量、次生煤泥量大幅度提升^[6],细煤泥所需沉降面积大幅增加,原有沉降面积不能满足沉降需要。

随选煤厂运行时间加药设备老化增加,加药系统设备设施整体损耗,加药能力降低,无法满足细煤泥沉降所需要药剂量,细煤泥沉降速度降低,导致循环水水质变差。浓缩池结构变化原浓缩池若为斜管浓缩池,沉降面积较大,但随时间增加,斜管堵塞严重、斜管及其支架老化锈蚀,无法增加沉降面积^[7],细煤泥沉降所需面积减少。

针对加药设备、浓缩沉降设备老化,可通过更新设备消除。但原煤性质变化引起循环水水质变差,需仔细考察细煤泥矿物组成及进入系统细煤泥量变化。若单由细煤泥量增加引起,可新增浓缩沉降设备设施;若由矿物组成变化引起,则要考察现有药剂是否满足细煤泥沉降需要,否则应针对细煤泥特性,采用或开发特定药剂;若细煤泥量增加、矿物组成变为易泥化且不易沉降,首先应采取有效沉降药剂,依据沉降速度确定沉降面积^[8-10]。

1.2 细煤泥设备处理能力不足

若细煤泥处理设备能力小于进入浓缩池的细煤泥量,导致细煤泥在浓缩池内逐渐积累,使浓缩池稳流桶外“翻花”严重,循环水水质变差、变黑。细煤泥处理设备能力不足的原因是原煤中细煤泥量或次生煤泥量大幅增加、细煤泥中高灰细泥含量增加、设备老化处理能力不足。

煤矿开采深入、地质构造变化及先进综采割煤等技术的应用,造成原煤中细煤泥量大增,超出原有

细煤泥设备处理能力。将分选工艺系统改造为易产生次生煤泥的重介旋流器分选^[11]或为提高商品煤发热量而提高原煤入选率,工艺改变及入选量增加导致次生、进入系统煤泥量大幅度增加,仅由细煤泥量增加引起的循环水水质变差,可以通过新增细煤泥处理设备解决。

但若细煤泥中矿物组成发生变化高灰细泥含量增加,在细煤泥过滤处理过程中,细泥会堵塞过滤层中滤液水通道,滤饼透水透气性大幅下降,不仅会导致煤泥处理设备处理能力大幅下降,影响商品煤煤质,当煤泥处理设备处理能力低于进入浓缩池的细煤泥量,造成循环水水质变差、变黑;加压过滤机因其脱水动力一般低于板框过滤机动力,加压过滤机对细煤泥中高灰细泥含量变化较为敏感^[12],处理能力大幅低于板框过滤机处理能力。因此,可将加压过滤机更换为板框过滤机或增加板框过滤机台数,提升细煤泥处理设备能力。

煤泥水处理设备运行时间超出寿命后,存在管道、加压仓、滤扇、滤液管、分配头等跑风漏气现象,板框过滤机机架板框变形、挤压水泵部件磨损、液压系统阀体磨损堵塞等,设备维护量大幅增加,维护力度不足,严重影响细煤泥处理能力,导致系统进出煤泥量不平衡,细煤泥在浓缩池内积聚,造成循环水水质变差、水黑,因此需更换煤泥水处理设备。

1.3 药剂与煤泥水不能充分混合

药剂与煤泥水无法充分混合,则会大幅增加药剂耗量,还会造成部分煤泥水无法沉降^[13]。因絮凝剂多为有机高分子,与水混合不易扩散溶解,因此应选用多点分散加药^[14]。另外,若加药点位置在煤泥水层流,不利于药剂煤泥水混合,应根据流体雷诺数判定预选加药点位的煤泥水流态^[11]。同时,可通过增加静态混合器或加装混合箱强化药剂煤泥水混合,确保药效。

2 管理层面

管理层面存在的问题有设备管理、药剂制备添加、教育培训等方面。煤泥水处理相关设备管理不到位导致设备短期故障,包括药剂制备设备故障、煤泥水输送和煤泥处理设备故障等,可通过加强对相应设备的监督检查、维护保养消除;药剂制备添加的有机高分子材料在特定温度下需依据溶解度和搅拌时间处理^[15],若药剂不能充分溶解,干粉药剂成团易将加药管道阀门堵塞,导致加药量减少甚至断药,引起循环水水质变差、水黑。煤泥水处理相关技能教育培训不到位、岗位人员不了解药剂特性和煤泥

水沉降特性、细煤泥处理设备处理能力等,发生盲目加药、设备处理能力及效果不理想等现象,进而导致循环水水质变差。

3 应对措施

为及时发现循环水水质变差,并提前预判,从选煤厂基础管理、原煤煤质日常管控、加药设备监管、煤泥水沉降设备、煤泥水处理设备等方面,采取“1管2采3测4做5调6看7保”系统性措施,降低对安全生产、检修、文明生产等影响。

3.1 基础管理

选煤厂设备正常运转是生产的基础,将煤泥水处理相关设备等同主运、主选设备进行管理。同时,选煤厂人员流动,煤泥水相关作业人员理论知识、技能水平影响煤泥水处理,必须强化人员业务技能培训管理。

3.2 原煤、细煤泥样

采入选原煤样进行筛分、浮沉试验,考察原煤粒度组成、密度组成,并送检化验原煤矿物组成。采细煤泥样进行小筛分,并进行矿物组成分析,测定原煤、细煤泥粒度、矿物组成。

3.3 浓缩池入料、溢流、底流、清水浓度

测定浓缩池入料、溢流、底流浓度,依据进入浓缩池煤泥水流量、底流流量、循环水流量,计算进入浓缩池细煤泥量、排出浓缩池细煤泥量,考察细煤泥在浓缩池内积累及煤泥水处理设备处理能力。

3.4 沉降试验

取未添加药剂浓缩池入料进行沉降试验,包括定性试验、定量试验,定性试验判断煤泥是否沉降,定量试验确定特定入料浓度下的最佳药剂加药量、不同药剂配比,为煤泥水浓缩沉降提供理论指导。

3.5 药剂制备添加参数

选煤厂使用制药、加药系统多为自动加药,依据药剂溶解度调整给药量,保证给药量在溶解度内并搅拌充分,确保药剂充分溶解,并依据沉降试验结果结合测定的入料浓度,合理调整药剂添加量。

3.6 浓缩池耙子压力

密切监测监控浓缩池耙子压力,保持浓缩池底流泵正常开启、底流顺利排出,且定时测定浓缩池澄清层厚度,避免煤泥在浓缩池内积累。

3.7 煤泥处理设备正常

板框压滤机、加压过滤机强化日常维护,保证设备正常,发现异常情况及设备故障时及时处理,确保最大化外排细煤泥。

智能化选煤厂中智能加药系统逐步采用,智能

加药系统可作为检测监控煤泥水沉降、循环水水质等有效手段,在药剂制备、添加、优化配比、降低药剂消耗等方面提供优化调整方案^[16],但若实际生产过程中出现技术层面问题,智能加药系统仅能检测到各种指标情况,无法有效解决循环水水质变差水黑的问题。

4 结 语

选煤厂循环水用于脱泥脱介磁选机卸料、介质药剂调配、各类水封泵的密封板框过滤机挤压水、厂房卫生清扫,循环水水质变差、变黑后,严重影响正常分选、介质药剂消耗、水泵挤压泵等配件寿命降低、文明生产不达标等,通过采取“1管2采3测4做5调6看7保”预防及应对循环水水质变差、变黑的措施,考察判定引起循环水变差的原因,确保煤泥水水洗一级闭路循环。

参考文献:

- [1] 白少龙,吴树明,王亚男.禾草沟二矿选煤车间降低介耗的实践[J].选煤技术,2018(6):115-118,122.
- [2] 孙剑,桂洋洋.望峰岗选煤厂循环水系统的改造与实践[J].淮南职业技术学院学报,2017,17(1):20-21.
- [3] 刘钦聚,宋万军,蒋涵元,等.保德选煤厂北区煤泥水药剂制度优化的研究与改进[J].煤炭工程,2013,45(5):76-78.
- [4] 白浪.离心泵机械密封改造及运行过程中的问题探讨[J].水力采煤与管道运输,2019(3):138-139.
- [5] 全国煤炭标准化技术委员会.选煤厂洗水闭路循环等级:GB/T 35051—2018[S].北京:中国国家标准化管理委员会,2018.
- [6] 张磊,康学刚,师亚文,等.神东矿区煤泥水处理现状[J].洁净煤技术,2020,26(S1):73-76.
- [7] 张常明,李如明.艾维尔沟选煤厂煤泥水系统技术改造[J].煤质技术,2020,35(5):84-88.
- [8] 冯莉,刘炯天,张明青,等.煤泥水沉降特性的影响因素分析[J].中国矿业大学学报,2010,39(5):671-675.
- [9] 段杨敏.含蒙脱石煤泥水的沉降特性研究[D].徐州:中国矿业大学,2016.
- [10] 闵凡飞,张明旭,朱金波.高泥化煤泥水沉降特性及凝聚剂作用机理研究[J].矿冶工程,2011,31(4):55-58,62.
- [11] 张磊,师亚文,康学刚.煤泥水处理加药点位置选择分析[J].洁净煤技术,2021,27(6):207-211.
- [12] 潘月军,张新元.选煤厂加压过滤机处理效率优化研究[J].洁净煤技术,2019,25(S1):11-14.
- [13] 沈宁.煤泥水絮凝沉降效果影响因素研究[J].选煤技术,2018(3):20-25.
- [14] 董建立,李凌月,周生伦,等.小纪汗煤泥水智能加药系统运行试验研究[J].山东化工,2021,50(15):113-114,118.
- [15] 白龙,李文利,刘建东.石台台选煤厂药剂添加系统的改造与优化[J].内蒙古煤炭经济,2015(2):153,173.
- [16] 刘小会,王建南.斜沟煤矿选煤厂智能加药系统的研究与应用[J].煤炭加工与综合利用,2020(8):39-41.