

Exploration and Development of Coal Slime Reduction in Heavy Medium System

Yihang Zeng Mingwei Zhao

Hebei Jizhong Hanfeng Mining Co., Ltd. Wannian Mine, Handan, Hebei, 056000, China

Abstract

To explore how to reduce the amount of thermal coal and increase the amount of reintervention washing, so as to reduce the pressure of coal slime system and increase the efficiency of reintervention washing. Replace the existing cross sieve for 3661 double relaxation sieve, the coal washing plant used in the main problem is that the shaft wear fast, short service life of low screening efficiency, fine particle slime into heavy coal processing system, coal processing pressure, reverse restrict heavy system coal washing production, replacement for 3661 double relaxation sieve can enhance the screening efficiency of raw coal, reduce into heavy medium system of fine particle coal slime, and maintenance cost is greatly reduced, greatly alleviate the coal washing plant coal treatment pressure, further enhance the coal washing efficiency of heavy medium system.

Keywords

coal washing; chi zhang screening; coal slime reduction

重介系统煤泥减量化的探究与开发

曾毅航 赵明伟

河北冀中邯峰矿业有限公司万年矿, 中国·河北 邯郸 056000

摘 要

探究如何将万年矿动力煤细颗粒煤泥减量化并增加重介入洗量,从而达到减轻煤泥系统压力、提高重介入洗效率的目的。将现有交叉筛更换为3661双层弛张筛,目前洗煤厂所用的交叉筛主要问题在于轴片磨损快、使用寿命短导致的筛分效率低,细颗粒煤泥大量进入重介系统,导致尾煤处理压力大,反向制约重介系统洗煤生产,更换为3661双层弛张筛后可提高原煤的筛分效率,减少进入重介系统的细颗粒煤泥,且维护成本大幅度降低,极大程度上缓解了洗煤厂尾煤处理压力,进一步提升重介系统的洗煤效率。

关键词

煤炭洗选; 弛张筛; 煤泥减量

1 引言

随着中国国民经济的高速发展,能源行业的需求也在大幅度的提高。洗煤作为洁净煤生产环境的源头,对煤炭资源的利用具有重要作用。

目前万年矿洗煤厂重介系统入洗量较低,目前制约条件主要受原煤中细颗粒煤泥影响,导致生产过程中产生的煤泥量较大,压滤车间尾煤处理能力不足。针对这一问题,可从增强原煤入洗前分级筛的筛分效率入手,将细颗粒煤泥作为商品煤进行销售,减轻重介洗煤负担的同时还可增加原煤效益。

2 背景介绍

万年事业部原属万年矿井配套项目,煤种属老年无烟

煤,于1987年建成投产,原设计筛选能力为1.50Mt/年,洗选能力0.90Mt/年,入洗粒度为100~13mm,选煤工艺为跳汰选煤。2010年矿井生产能力达到3.00Mt,为了更好的满足市场要求,同时考虑到矿井的扩能要求,后续建设了一座1.50Mt/年的末煤处理系统(其中末煤洗选能力为0.90Mt),选煤工艺为重介选煤。目前重介原煤分级筛为交叉筛,此筛利用筛片交叉转动的原理将物料分级,由于万年矿煤质较硬,使用中对筛片的磨损较严重,筛片更换较勤,材料成本大,且无法根据生产形式来进行调整筛片间距,灵活性较差。根据以上情况分析,万年矿洗煤厂将交叉筛更换为弛张筛迫在眉睫。

3 设计方案

万年洗煤厂重介车间2302筛机开发研究,目前在用石家庄功倍重型机械有限公司生产的交叉筛一台(型号为CRS2226-3)。目前考虑提高筛机的筛分效率,因此计划将原有交叉筛进行替换。

【作者简介】曾毅航(1998-),男,中国河北邢台人,本科,助理工程师,从事煤炭洗选研究。

4 设备选型

入筛物料是 50mm 以下的原煤。目前设计处理量在 400t/h。粒度组成为如下：0~3mm：54.8%；13~3mm：30.4%；13~50mm：14.8%。为了达到 3mm 以下物料的分级，同时保证现场基础改动更小、达到更好的分选效果，经过设计计算后，选用：双层筛面直线型弛张筛和单层香蕉弛张筛两种筛型。

AHFDD3661 型双层弛张筛，上层筛缝 13mm、下层筛缝 3mm。

优势：处理量：400t/h；筛分效率 85%，筛板更换方便，激振力大，该筛机更好的对细、粘、湿等难筛分的物料进行筛分。现场原有的筛下溜槽和筛前收料口溜槽都不需要更改，只需在原有的基础上加喇叭口与筛机配合好。现场入料箱需要重新设计。该筛机整体空间摆放比较合理，每个方向位置的空间比较大，对安装筛机和后期的检修来说，比较方便。该型筛机上下两层弛张筛面，上层可将较大的块煤打散和阻拦出去；下层可快速的将粒度以下的物料透过筛面下去。

ABFS3680 型单层弛张筛。筛缝 5mm。

优势：处理量：可达到 400t/h；筛面物料厚度预计达 100mm，筛分效率 70%，筛板更换方便，激振力大，该筛机更好的对细、粘、湿等难筛分的物料进行筛分。现场原有的

筛下溜槽和筛前收料口溜槽都不需要更改，只需在原有的基础上加喇叭口与筛机配合（因受空间的限制，筛机溜槽坡度较双层筛机做的比较小（倾角 50° 左右）。考虑到筛下物粒度小、物料比较黏。后期有堆料风险）。现场入料箱需要重新设计（因受空间的限制，筛机入料箱坡度较双层筛机做的比较小（倾角 50° 左右）。考虑到筛下物粒度小、物料比较黏。后期有堆料风险）。该筛机整体长度比双层筛机更长，安装空间有些受限；在安装筛机时，设计溜槽和入料箱的工作量比双层筛机更大，受空间限制后，设计难度也更大。

经综合评定，最终决定选用双层弛张筛 AHFDD3661 更加适合。

5 筛分试验

外水 6% 时分选试验结果见表 1。

外水 8% 时分选试验结果见表 2。

筛分效率 E 是评价筛分效果的一个重要指标，它的计算公式为 $E = \beta(\alpha - \theta) / \alpha(\beta - \theta)$ ，式中 α ：入料中小于规定粒度的细粒含量， β ：筛下物中小于规定粒度的细粒含量， θ ：筛上物中小于规定粒度的细粒含量。

由公式可知，计算筛分效率还需要原煤资料，所以对原煤取样筛分后得到表 3。

根据原煤粒度组成与限下率、限上率数据代入公式得出筛分效率，如表 4 所示。

表 1 外水 6% 时分选试验结果

采样次数	小时量（t/h）	筛上物采样重量（kg）	< 3mm 限下量（kg）	限下率（%）	均值	筛下物采样重量（kg）	> 3mm 限上量（kg）	限上率（%）	均值
1	250	30.3	2.2	7.4	7.3	21.8	0.69	3.2	3.2
2		34.5	2.3	6.7		12	0.4	3.3	
3		28.8	2.25	7.8		19.5	0.6	3.1	
1	300	22.4	2.7	12.1	11.6	22.6	0.8	3.5	3.3
2		40.1	4.7	11.7		24.8	0.82	3.3	
3		29.6	3.25	11.0		29.3	0.91	3.1	
1	350	36.5	6.45	17.7	18.1	18.2	0.62	3.4	3.2
2		37.9	7.1	18.8		16.4	0.51	3.1	
3		32.5	5.75	17.8		15.6	0.5	3.2	

表 2 外水 8% 时分选试验结果

采样次数	小时量（t/h）	筛上物采样重量（kg）	< 3mm 限下量（kg）	限下率（%）	均值	筛下物采样重量（kg）	> 3mm 限上量（kg）	限上率（%）	均值
1	250	33.6	3.75	11.2	10.2	18.5	0.57	3.1	3.3
2		29.6	2.95	9.9		14	0.5	3.6	
3		36.4	3.4	9.5		20.1	0.64	3.2	
1	300	37.8	7.5	19.8	19.4	21.8	0.72	3.3	3.3
2		40.1	7.65	19.1		22.6	0.77	3.4	
3		35.7	6.9	19.3		18	0.56	3.1	
1	350	46.6	11.9	25.6	23.7	20.3	0.61	3.0	3.4
2		47	10.5	22.4		22.1	0.77	3.5	
3		39.6	9.15	23.1		16.8	0.6	3.6	

表 3 原煤粒度组成

粒级（mm）	末原煤样			
	重量（kg）	产率（%）	硫分（%）	发热量（kcal/kg）
> 13	0.58	2.9	1.18	5760
13-6	6.16	30.8	1.23	5579
6-3	5.38	26.9	1.36	5498
< 3	7.88	39.4	1.45	5350
合计	20	100	1.35	5472

表 4 筛分效率表

原煤水分	处理量	限下率	限上率	筛分效率
6%	250t/h	7.3%	3.2%	E=96.8(39.4-7.3)/39.4(96.8-7.3)=88.1%
	300t/h	11.6%	3.3%	E=96.7(39.4-11.6)/39.4(96.7-11.6)=80.2%
	350t/h	18.1%	3.2%	E=96.8(39.4-18.1)/39.4(96.8-18.1)=66.5%
8%	250t/h	10.2%	3.3%	E=96.7(39.4-10.2)/39.4(96.7-10.2)=82.8%
	300t/h	19.4%	3.3%	E=96.7(39.4-19.4)/39.4(96.7-19.4)=63.5%
	350t/h	23.7%	3.4%	E=96.6(39.4-23.7)/39.4(96.6-23.7)=52.8%

由表 4 可以看出当筛分量达到 300/h 时可以达到较好的筛分效率，同时又能兼顾入洗量。经数据推算试验可得结论，系统运行效率、效果完全达到预期目的，干法筛分后，重介系统的筛下细颗粒煤泥大幅度减少，煤泥量降低一半以上，煤泥水的负担大大减少，运行费用大大降低。

6 效益分析

6.1 经济效益

更换弛张筛前煤泥量为 500t/ 日，重介末原煤为 1000t/ 日，优化开发后煤泥量减少为 300t/ 日，重介末原煤增加为 1200t/ 日，根据目前煤泥 300 元 /t，原煤 600 元 /t 计算，每日创效将增加：（1200×600+300×300）-（1000×600+500×300）=60000 元，加上煤泥处理成本约每日 3000 元，加上年事故发生率降低，重介入洗量增加，增加精煤产量约 5000t/ 年，创效约 650 万 / 年。

更换弛张筛后材料成本明显降低，交叉筛轴片为 1050 元，每年需更换约 400 个轴片，年材料成本约为 40 万元，弛张筛筛板价格为 2000 元，每年约更换 20 块，年材料成本约为 4 万元，每年节省材料费约 36 万元

综上所述每年总创效约为：36+650=686 万元。

6.2 社会效益

交叉筛更换为弛张筛后重介系统 3mm 以下细颗粒大幅度降低，降低了煤泥水的处理压力，提高了重介系统的入洗

效率，大幅度减少了事故频次，工艺更加完善合理，提高了系统运行的稳定性和可靠性，真正实现了煤质、设备与工艺的合理配置，为洗煤厂现代化发展提供了宝贵经验。

7 结语

本次技术应用与开发将交叉筛更换为双层弛张筛，提高重介末原煤筛分效率，利用弛张筛不同于普通直线筛振动方式的特点，筛板筛面进行左右伸缩振动，颠覆了普通振动筛只能上下振动的筛分方式，从根本上提高了弛张筛的筛分效率。减少进入重介系统的细颗粒末原煤，达到动力煤煤泥减量化的目的。同时完美解决目前洗煤厂面临的入洗不灵活的处境，可随时根据生产要求调整筛板筛孔大小，适应生产要求。为洗煤厂创造商品煤效益的同时，节约了材料成本，相应了万年矿降本增效的生产理念，为之后洗煤厂的技术革新提供了宝贵经验。

参考文献

[1] 于驰,王新文,宫三朋.中国选煤厂弛张筛应用现状研究[J].煤炭工程,2020,52(1):34-38.

[2] 陈开玲.刘家口选煤厂弛张筛3 mm干法脱粉效果分析[J].选煤技术,2020(6):45-48.

[3] 蔡斌,王博,罗彩勇,等.动力煤洗选煤泥减量化技术开发和实践[C]//中国煤炭学会选煤专业委员会,《选煤技术》编辑部.2015年全国选煤学术交流会论文集[C]《选煤技术》编辑部,2015:4.