

弛张筛煤泥减量化在寺河矿选煤厂的综合应用

原利兵

(山西省晋城无烟煤矿业集团有限责任公司 寺河矿, 山西 晋城 048000)

1、前言

山西晋城无烟煤矿业集团有限责任公司是我国优质无烟煤的重要生产基地。寺河煤矿是晋煤集团主力生产矿井之一, 目前生产能力为 15.00Mt/a。原有动力煤入洗工艺为: 块煤重介分选槽 + 末煤重介旋流器 + 煤泥螺旋分选 + 细煤泥压滤回收。其中, 块煤入洗前需进行二级筛分(一级为 13mm 干法筛分, 属于原煤筛分系统; 二级为 13mm 湿法检查性筛分, 属于主洗块煤分选系统), 末煤入洗前需进行 1.5mm 湿法脱泥筛分。

2、存在问题则

由于我厂煤种为优质无烟煤, +13mm 块煤全部为化工用煤, -13mm 末煤为动力用煤、化工用煤和高炉喷吹煤, 所以块、末需要分级入洗。

原有的原煤筛分设备为康威德香蕉筛, 一级干法筛分效率受煤质影响极大, 易造成筛孔堵塞, 经常造成块煤限下超标, 严重影响商品煤煤质; 而主洗系统块煤浅槽分选和末煤重介旋流器分选前均进行了湿法脱泥, 造成煤泥水处理系统压力增大, 后续回收处理难度大。产生的煤泥产品水分高、发热量低导致煤泥单独销售的价格低, 煤泥单独堆放占地面积大, 污染环境等。所以, 我们对以上问题进行针对性系统性改造。

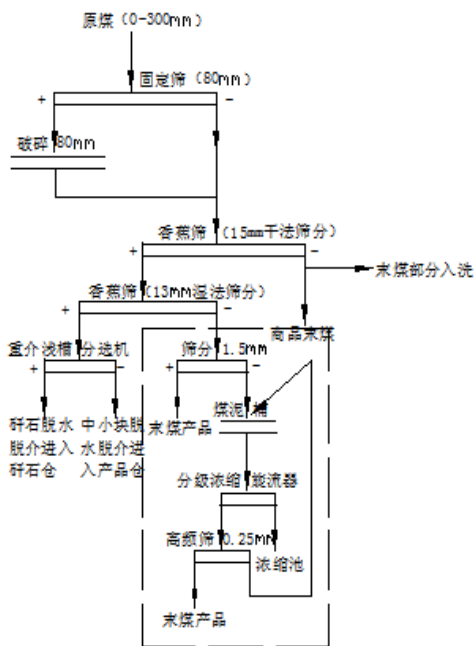
3、原煤筛分和块煤脱泥改造及效益

3.1 原煤筛分传统工艺改造

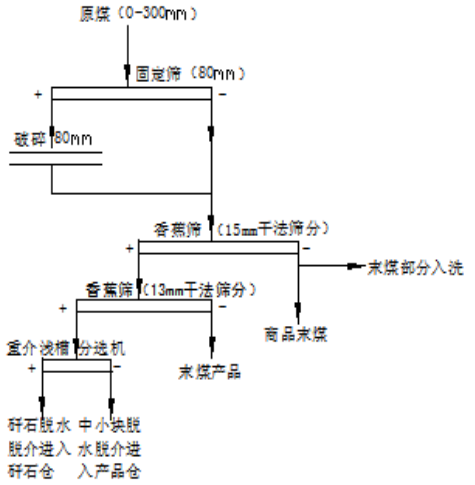
(一) 传统原煤筛分工艺中, 由于受原煤煤质影响, 当水分达到 7%以上时, 块煤筛分效率由 85%降为 65%左右, 为了保证筛分效率, 降低块煤限下, 不得不人为将一级筛孔从 13*13mm 调整为 15*20mm, 这也就降低了商品煤块率, 但并不能彻底解决糊筛等问题。

(原有工艺为图 1)

改造前：（图 1）



改造后：（图 2）



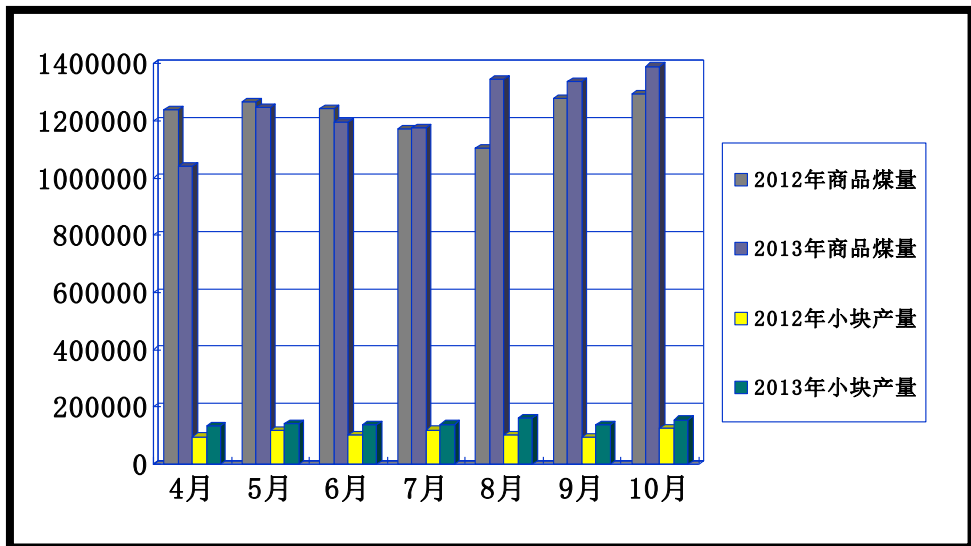
因此，2012 年底我们将原筛分系统的康威德普通香蕉筛改为筛分效率更加稳定、更加高效的优格玛香蕉驰张筛（改造后工艺如图二所示），改造后的筛分效率稳定在 80%-90%之间。改造后末煤限上率降为 7%以下（见下表 1），块率增加了 0.5%以上（见下图 3）。

2011 年、2013 年车皮采样限上率数据对比（表 1）

序号	采样地点	煤种	时间 (2011 年)	限上率 (%)	时间 (2013 年)	限上率 (%)
1	装车站	末煤	12.14	12.6	2.4	6.2
2	装车站	末煤	12.16	13	2.5	5.9
3	装车站	末煤	12.17	12.7	2.6	5.9
4	装车站	末煤	12.18	12.6	2.7	6.3
5	装车站	末煤	12.20	11.9	2.8	6.5
6	装车站	末煤	1.4	12.8	2.9	6.9
7	装车站	末煤	1.6	12.6	2.10	5.7
8	装车站	末煤	1.7	12.4	2.11	5.7
9	装车站	末煤	1.8	11.6	2.12	6.3

10	装车站	末煤	1.9	11.8	2.13	6.4
均值				12.4		6.2

2012 和 2013 年商品煤块率和小块产率对比（图 3）



月份 增长率	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	平均
商品煤块增长率%	-16	-1.51	-3.83	0.39	21.81	4.6	7.45	0.53
小块增长率	39.2	18.07	32.93	16.69	59.16	44.3	24.3	33.5

（3）减少末煤限下（使其变为洗小块产品）产生效益：
 $1236 \times 0.53\% \times 80\% \times 720 = 3773.3$ 万元

3.2 重介浅槽入洗工艺优化

块煤重介浅槽分选中，传统工艺采用 13mm 检查性湿法筛分，13mm 物料以上进入重介浅槽分选机分选，13mm 以下进入 1.5mm 香蕉筛脱泥脱水，筛上物直接进入末煤产品，筛下物通过旋流器、高频筛脱水作业，分别进入末煤产品和浓缩池。（如图 1 所示）

这就带来三个问题：（1）末煤产品水分增高；（2）给后续煤泥水处理造成压力；（3）工艺复杂，设备增多。

因此，我们将原有的湿法香蕉筛更换为 13mm 驰张筛，筛上物料进入重介浅槽分选机分选，13mm 以下直接进入末煤皮带成为产品，减少了原有湿法筛分筛下物的后续脱水及煤泥水处理环节，主要设备减少了 4 台，从而简化了块煤分选工艺。（如图 2 所示）。

3.3 改造后经济效益分析

（1）2012 年 7 月份至 2013 年 4 月份，我厂将原煤筛分系统的 7 台康威德香蕉筛逐步更换为优格玛驰张筛，我们对改造前后筛上物的限下率进行统计，表格如下：（表 2）

时间	2011.7	2011.8	2011.9	2011.10	2011.11	2011.12	平均值
限下率	25.3	28.8	27.5	20.8	21.3	19.2	23.8
时间	2013.7	2013.8	2013.9	2013.10	2013.11	2013.12	平均值
限下率	18.3	18.3	19.5	15.2	16.8	15.5	17.3

经统计，2011 年我厂生产块煤 550.93 万吨，块煤系统产生煤泥量 25 万吨；2013 年我厂生产块煤 540.37 万吨，块煤系统产生煤泥量 40 万吨。年煤泥减量达到 15 万吨左右，减少近 38%。

（2）我厂对重介浅槽分选干法脱粉工艺优化后，原有块煤的煤泥量又减少达 10%，年减少煤泥量 2 万吨。

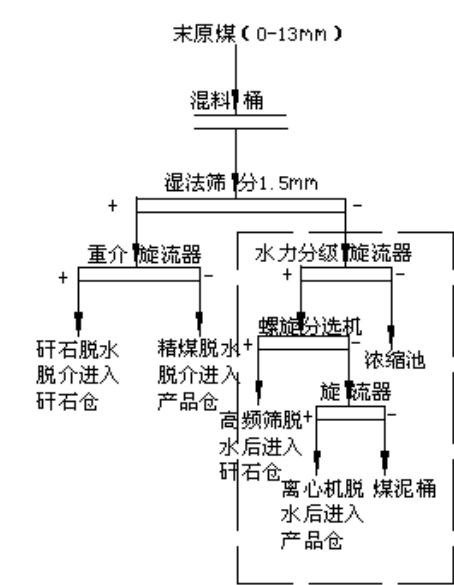
这两项改造产生经济效益为： $120000 \times (650 - 120) = 9010$ 万元。

4、末煤 3mm 干法脱粉改造

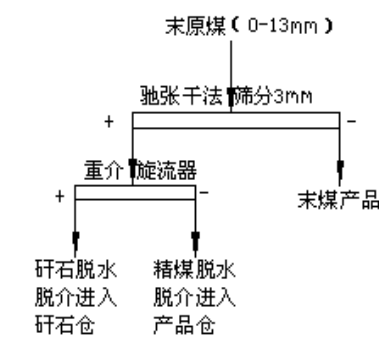
4.1 工艺介绍

原有洗末煤分选工艺中，-13mm 原煤与水混合后进入混料桶，经过 1.5mm 脱泥湿法筛分后，筛上物和悬浮液进入混料箱均匀混合后经重介旋流器分选，脱水脱介后成为产品；1.5mm 筛下物经过分级旋流器，溢流进入浓缩池，底流的粗煤泥经过螺旋分选机分选，脱水脱介后成为产品。（改造前工艺见图 4）。

改造前（图 4）：



改造后（图 5）：



4.2 原有工艺存在问题

原有工艺存在以下问题：（1）原生煤泥大量进入煤泥水处理系统，次生煤泥也大量增加，煤泥水处理压力大，后续处理成本高，且污染环境；（2）粗煤泥的螺旋分选机精煤灰分可控性差，末精煤灰分不稳定；（3）工艺复杂，设备多，维护难度大；（4）末煤泥经立式离心机脱水，造成末煤水分大。

4.3 改造方案

我厂充分利用驰张筛可以进行深度筛分的特点，替代传统的脱泥筛。选用 3mm 驰张筛干法筛分，将 1.5mm 湿法筛分机更换为 3mm 驰张筛，筛上物经过重介旋流器分选，筛下物直接经过转载进入产品仓,所以直接省去了粗煤泥处理环节（改造后工艺见图 5）。由于原生煤泥量大幅降低，较原先减少达 60%-80%，。

4.4 社会效益分析

（1）实现末煤深度分级,优化末煤处理工艺，极度简化工艺系统，减少了设备种类和数量。（改造后减少设备对比见表 3）另见图 6 和图 7 对比。

同等末原煤处理能力下，设备种类和数量对比（表 3）：

	设备名称	数量（台）		设备名称	数量（台）
	混料桶	1		转载皮带	1
传统末煤洗选工艺	混料泵	2	干法驰张筛末煤分选工艺	配料刮板	1
	湿法脱泥筛	2		驰张筛	4
	煤介混料箱	2		筛下刮板	2
	混料泵	2		混料箱	1
	重介旋流器	2		混料泵	1
	精煤脱介筛	2		重介旋流器	1
	矸石脱介筛	1		精煤脱介筛	1
	合介桶	1		矸石脱介筛	1
	合介泵	2		合介桶	1
	稀介泵	1		合介泵	1
	稀介桶	1		稀介桶	1
	磁选机	1		磁选机	2
	煤泥桶	1		稀介泵	1
	煤泥泵	2		煤泥桶	1

	煤泥旋流器组	2		煤泥泵	1
	螺旋分选机组	2		旋流器组	1
	螺旋精煤桶	1		卧式离心机	2
	精煤矸石旋流器	2		立式离心机	1
	立式离心机	3			
	卧式离心机	2			
	高频筛	2			
总计		37	总计		25

（2）实现驰张筛干法脱粉，进入洗末系统煤泥量减少，大大减少了煤泥水系统处理压力，实现煤泥减量化，减少煤泥量达 60%左右。统计分析 2011 年与 2017 年改造前后洗末煤产生的煤泥量，得出如下表格（表 4）：

时间	2017.1	2017.2	2017.3	2017.4	2017.5	2017.6	平均值
煤泥减少率	67.2	69.3	60.2	58.6	63.2	65.5	64

按照年生产洗末量 160 万吨，每年可减少产生煤泥量为 26.67 万吨，减少的煤泥转化为末煤产品，年增加效益： $26.6 * (650 - 120) = 14098$ 万元。

（3）提高了末煤产率达 10%，白药用量降低近 70%，黄药用量降低近 75%。统计 2011 年与 2017 年改造前后白药剂和黄药的使用量，分析得出以下表格（表 5）：

时间	白药降低率%	黄药降低率%
2017.1	76.5	84.2
2017.2	60.3	70.2
2017.3	55.6	68.5
2017.4	68.5	76.5
2017.5	70.8	80.6
2017.6	63.2	69.8

2017.7	50.8	72.6
2017.8	73.3	81.6
2017.9	72.9	88.5
2017.10	66.1	70.4
2017.11	58.6	66.5
2017.12	55.4	69.4
平均值	64.3	74.9

4.5 末煤系统改造经济效益分析

经统计，末煤系统改造后年可产生效益为（表 6）：

项目	产生效益
设备维护量	80 万元
白药、黄药用量	100 万元
末煤产量	14098 万元
合计	14278 万元

5、总结

寺河矿选煤厂充分利用驰张筛筛分效率稳定，煤质适应性强，不易糊筛和筛分下限低等特点的高效筛分特性，2012 年至 2017 年五年之间对原煤分级环节、块煤分选环节和末煤分选环节逐步进行改造，不仅极大降低煤泥水处理环节难度，煤泥量的减量化，提高了末煤产品回收率，而且商品煤煤质，同时也降低了生产成本，提高企业效益达 3 亿元之多。在新的严峻的环保形势下，该套工艺中驰张筛对煤泥减量化、提块增效和提质增效上的全面应用，为无烟煤选煤工艺提供了一个很好的方向和选择。

作者简介：巩固：（1976-），男，山西省晋城市人，高级工程师，洗选副矿长，。