

脱粉工艺在马道头选煤厂的研究与应用

王福顺（同煤大地选煤公司，山西 大同 037057）

摘要：在原有脱泥筛的基础上，在原煤 0-20mm 作业环节上布置两台线性单层香蕉弛张筛，通过上游配筛刮板上的气动阀控制入料量，工艺可在脱泥筛与脱粉筛之间灵活切换，能更好的应对煤质变化及市场对商品煤的需求，通过对比分析，选择单层线性香蕉弛张筛，通过现场调试生产，该设备分选效果好，使生产工艺更加灵活，得到成果应用。

关键词：脱粉工艺；选煤厂；研究应用

1 背景

洗煤厂的煤泥水系统确实存在制约生产的诸多不利因素，如煤泥含量高，煤泥细颗粒占比大，为解决以上问题，我厂二期改造项目提出增加 6mm 末原煤筛分系统。

最终确定流程再造后的洗选工艺流程：准备后 200-0mm 原煤 20mm 分级，200-20mm 块煤采用重介浅槽分选，20-1.5mm 末原煤脱泥有压三产品重介旋流器分选，1.5-0.25mm 粗煤泥螺旋分选，-0.25mm 煤泥利用加压过滤 + 压滤回收的联合工艺，-20mm 末原煤增加 6mm 脱粉工艺，通过气动阀控制进入脱粉筛与脱泥筛的物料比例，实现了工艺的灵活控制。

2 研究内容及创新点

2.1 弛张筛结构、工作原理

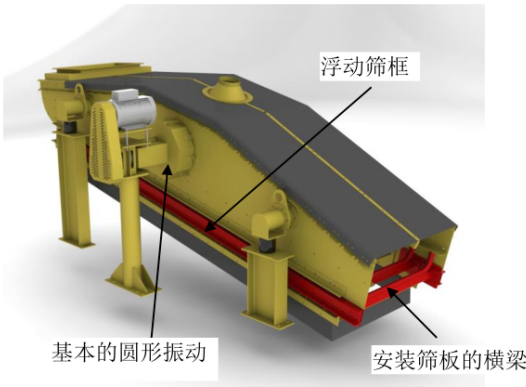
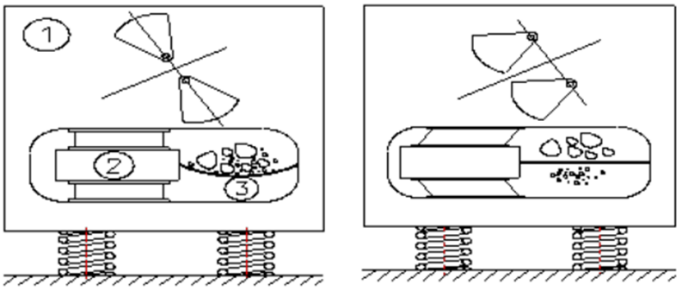


图 1 弛张筛模型图



1- Fixed mass, 固定框；2-Floating mass, 浮动框；3-Deck panel, 筛板

图 2 弛张筛的原理

直线运动香蕉形弛张筛是一种新型筛分设备，其独特之处在于双重振动原理，即单一驱动产生双重振动，

由一个驱动器提供两个振动。激振器驱动固定框产生的线性振动是基本振动，由浮动筛框产生的振动为附加振动，二者相对运动。弹性聚氨酯筛面的两端分别安装在固定框横梁和浮动框横梁上。在筛分过程中，聚氨酯筛面连续不断的扩张、收缩（每分钟超过 800 次）从而获得很高的振动强度（50g），从而更利于物料的松散、分层、透筛。

弛张筛的工作原理如图 1 所示。

2.2 弛张筛的特点

①筛板做弛张运动，振动频率为每分钟 800 次，干法筛分，分级粒度可小到 3mm；

②筛分机转动部件少，运行可靠性高，日常维护工作量少，利用率高；

③筛板使用寿命长，拆装方便，更换速度快捷；

④筛分机座落在中空的橡胶弹簧上，减振效果好，产生的噪音小，而且橡胶弹簧寿命长；

⑤浮动筛框振幅可调，物料振动强度在 10-50g 范围内可调，筛孔不容易堵塞，从而能够对难筛物料进行筛分，而且筛分效率高。

3 应用情况及经济效益

3.1 UFSB3685 弛张筛主要技术参数

表 1

名称	UFSB3685 线性单层香蕉弛张筛
规格	UFSB3685
用途	末原煤脱粉弛张筛
总重	16100kg
外形尺寸	8928×5632×4843 (mm)
筛面面积	30.6 (m ²)
筛板	6×25mm/7×25mm 聚氨酯筛板
驱动功率	30kW
振动频率	12.5Hz
激振器型号	UE5Q
激振器角度	30°
减振器	橡胶弹簧
工作噪音	小于 85dBA

工作方式	S1 连续工作制
------	----------

3.2 现场设备图



图 3

3.3 现场应用效果

二期试生产后，分别对弛张筛入料，筛上物及筛下物取样化验，实验结果如表 2：

表 2

粒级 mm	入料		筛上物		筛下物	
	质量 kg	产率 %	质量 kg	产率 %	质量 kg	产率 %
> 6	54.75	58.7	213.67	92.4	11.15	5.2
< 6	38.50	41.3	17.58	7.6	204.85	94.8
合计	93.25	100	231.25	100	216.00	100

筛分效率计算公式为：

$$E=B(A-C)/A(B-C)$$

式中：

A- 人料中小于规定粒度的细粒含量%；

B- 筛下物中小于规定粒度的细粒含量%；

C- 筛上物中小于规定粒度的细粒含量%。

根据表格中的数据，计算得到：

$$E=94.8(41.3-7.6)/41.3(94.8-7.6)=88.7\%$$

说明弛张筛达到了很高的筛分效率。

3.4 改造后生产工艺的产品计算

表 3

脱粉工艺调整情况		精煤 产率	精煤 灰分	精煤 水分	精煤发 热量
脱泥筛 100%	脱粉筛 0%	69.00	23.51	9.95	5089.00
脱泥筛 75%	脱粉筛 25%	71.02	24.14	9.66	5055.89
脱泥筛 50%	脱粉筛 50%	72.98	24.77	8.16	5093.74
脱泥筛 25%	脱粉筛 75%	75.13	25.31	9.14	4993.27
脱泥筛 0%	脱粉筛 100%	76.97	25.79	8.86	4970.37

备注：以上数据，按照我厂目前生产工艺参数块密度 1.80cm³/g，末密度 1.60cm³/g 计算所得。

通过计算分析，随着脱粉弛张筛入料比例的增加，精煤回收率提高，混精煤产品的水分呈下降趋势，灰分则逐渐增高，但发热量影响不大。

利用线性香蕉弛张筛，实现 6mm 干法脱粉作业后，进入煤泥水系统的细煤泥量大大减少，提高了精煤回收率，同时降低了产品水分。干法脱粉的应用使选煤厂的

工艺流程更加灵活可调，能够更好的应对市场变化，为企业创造最大的经济效益。

3.5 经济效益

二期改造项目设计规模为 8.0Mt/a，我厂正常生产时精煤产率为 70%，通过增设脱粉系统，精煤产率提高，按照末原煤 50% 进行脱粉，精煤回收率提高 3.98%，每年可增加收入 400*8000000*3.98%=1.27 亿元。

3.6 社会效益

①生产工艺灵活，通过调节 3322 末原煤配筛刮板气动阀门，可自由切换脱粉筛与脱泥筛入料比例，更好的应对原煤煤质变化以及煤炭市场需求；

②降低了进入煤泥水系统中的煤泥量，从根本上解决了一直制约我厂稳定生产的瓶颈难题；

③产品水分得到了有效控制，杜绝冬季港口堵斗事故的发生，提高了外运精煤的质量，树立了良好的企业形象。

4 与其他分级筛的对比情况

4.1 振动原理不同

普通的振动筛只是由于激振器产生圆振动或线性振动，筛面与振动筛是一体振动；而弛张筛的振动是由两部分组成：由激振器产生圆振动或线性振动以及浮动筛框产生的筛面弛张振动，这样可以保证筛孔不易堵塞。

4.2 弛张筛筛分物料振动强度大

由于双重振动原理可使筛分物料产生 50g 的振动强度，而普通振动筛只能最大达到 5g 的振动强度，所以线性香蕉弛张筛能达到很高的筛分效率。

4.3 设备维护运行费用低

由于线性香蕉弛张筛采用进口组装，比普通振动筛设备的运行安全系数高，同时设备本身转动部件少，维护工作量少，维修方便简单、费用低。

5 存在的问题及推广应用前景

5.1 存在的问题

①脱粉工艺增加了系统的灵活性，但生产过程中必须要保证弛张筛的分级效率，否则会大大增加下游洗选过程中的煤泥量，进而影响分选效果；

②物料水分高，尤其细颗粒物料水分高时，弛张筛的筛分效率相应降低，此时应根据情况适当增大弛张筛筛缝；

③弛张筛属于干法筛分，作业灰尘大，筛箱要进行密封，并配备除尘风机，岗位工需佩戴防尘口罩；

④脱粉工艺在我厂首次使用，目前处于调试试生产阶段，弛张筛的运行规律及参数控制需在今后生产中进一步考察与研究。

5.2 应用前景

线性香蕉弛张筛筛分效率好、运行可靠性高，日常维护工作量少，且提高了工艺灵活性，更加符合选煤发展方向，推广应用前景广阔，在末原煤环节增加脱粉工艺在我厂的成功使用对同煤集团其他选煤厂及全国各地其他煤质相仿选煤厂均有很好的借鉴意。