

动筛跳汰机的应用分析与评价*

张凌燕, 牛艳萍

(武汉理工大学资源与环境工程学院, 武汉, 430070)

摘要:对德国 KHD 洪堡公司 ROMJIG 型动筛跳汰机在辽宁某矿井型选煤厂应用的可行性及效果,进行了全面的分析;肯定了动筛跳汰机选矸工艺的广阔应用前景。

关键词:动筛跳汰;块煤排矸;破碎机

中图分类号:TD455+.1 文献标识码:B 文章编号:1001-0076(2005)01-0033-03

The Application Analysis and Estimation of Jigging Screen

ZHANG Ling - yan, NIU Yan - ping

(School of Resources and Environmental Engineering Wuhan University of Technology, Wuhan, 430070)

Abstract: This article comprehensively analyzed the viability and effect of ROMJIG - jigging screen of KHD Hong Bao Com. Germany used in a coal plant in Liaoning, then concluded that the raw coal picked refuse system using jigging screen have a widely applicable prospect.

Key words: jigging screen; discharge of coarse coal; selective crusher

辽宁某矿选煤厂是年设计能力为300万吨的大型矿井选煤厂,主要产品为二级冶炼精煤、八级冶炼精煤,其它为五级精煤、洗中块、洗混中块、洗混煤等。选煤流程为原煤准备、跳汰和煤泥浮选联合流程。该矿“八五”规划煤机械化程度每年以25%的速度增加,而机采煤中矸石量大大增加,该选煤厂原来选用的选择性破碎机的分选效果不好,设备振动和噪音大,落后的选择性碎选工艺不能够适应生产发展的需要,因此必需改造原煤准备系统,经分析确定采用动筛跳汰机进行预选排矸。

矸中灰分为75.74%。若入洗按290万吨计算,入洗原煤占入厂原煤的97.30%,则入厂原煤298万t/a。每年原煤中+50mm的量为298万吨×9.31%=27.74万吨,每小时57.41吨。每年理论上+50mm的矸石量298万吨×2.70%=8.05万吨,每小时16.65t。每年理论+50mm的块煤量为298万吨×6.61%=19.70万吨,每小时40.76吨。

1 入厂原煤的性质分析

1.1 粒度组成

该厂原煤筛分试验结果见表1。

从表1可以看出,入厂原煤+50mm粒级产率为9.31%,灰分为37.80%。其中煤产率6.61%(占原煤),煤中灰分为22.30%;矸石产率2.70%,

表1 矿井原煤筛分试验结果

| 粒度(mm) | 种类 | 产率(%) | 灰分(%) |
|--------|----------|-------|-------|
| +60 | 煤 | 5.31 | 21.59 |
| | 矸石 | 2.23 | 74.59 |
| | 小计(煤、矸石) | 7.54 | 37.27 |
| 60~50 | 煤 | 1.30 | 25.20 |
| | 矸石 | 0.47 | 81.21 |
| | 小计(煤、矸石) | 1.77 | 40.07 |
| -50 | 煤 | 90.69 | 19.66 |
| 合计 | 煤、矸石 | 100 | 21.35 |

* 收稿日期:2004-07-03;修回日期:2004-09-22

作者简介:张凌燕(1963-),男,重庆市人,副教授,研究方向为矿物材料及其加工技术。

1.2 +50 mm 煤和矽石的硬度分析

为了分析煤和矽石的硬度,该厂进行了硬度对比试验,即碎选试验,试验结果见表 2。

表 2 +50 mm 煤和矽石硬度对比试验结果 (%)

| 粒度 (mm) | 煤 | | 矽石 | |
|---------|--------|-------|--------|-------|
| | 产率 | 灰分 | 产率 | 灰分 |
| +50 | 59.98 | 24.24 | 92.25 | 74.60 |
| -50 | 40.02 | 23.26 | 7.75 | 74.52 |
| 合计 | 100.00 | 23.91 | 100.00 | 74.59 |

表 2 结果表明, +50 mm 煤中有 59.98% 的煤没被摔碎, -50 mm 的矽石中有 7.75% 的矽石被摔碎。由此可以看出, +50 mm 的煤硬度较大,煤和矽石的硬度差别不大,采用选择性破碎机不能适应该厂煤质的需要。

2 改造前状况

该厂改造前原煤准备系统工艺流程见图 1。

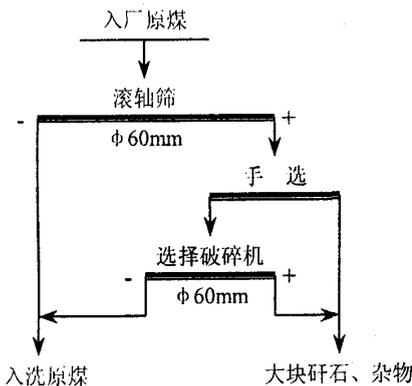


图 1 改造前原煤准备系统工艺流程

按图 1 流程生产实践测定,选择性破碎机的分选效率为 39.49%。即在选择性破碎机入料煤中有 60.51% 损失到分选后的矽石中去, +60 mm 原煤中含煤占入厂原煤的 5.31%, 损失到矽石中的煤占入厂原煤的量为 3.21%。即每年 298 万吨原煤中就有 9.56 万吨损失到矽石中去。

从表 2 可以看出,煤和矽石的硬度差别不大,不适合用选择性破碎机碎选矽石。此外,由于选择性破碎机振动和噪音大,对周围建筑物基础的稳定性影响大,同时设备故障多,维修量大,因此,影响选煤

厂的正常生产和经济效益。

3 改造方案的分析

动筛跳汰机具有入选上限范围宽、分选效果好、生产费用低、工作可靠等优点。ROMJIG10.500.808 动筛跳汰机的主要技术指标:入料为块原煤;入料粒度 50 ~ 300 mm;处理能力 70 ~ 150 t/h;动筛面积 2 m²;振幅 0 ~ 500 mm;跳汰频率 30 ~ 50 次/min;提升轮子转速 0.7 r/min;提升轮功率 11 kW。

表 3 入厂原料煤浮沉组成

| 密度(g/cm ³) | -1.4 | 1.4~1.5 | 1.5~1.6 | 1.6~1.8 | +1.8 | 合计 |
|------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|--------|
| 产率(%) | 24.80 | 9.72 | 10.91 | 5.70 | 48.87 | 100.00 |
| 灰分(%) | 11.80 | 31.04 | 40.10 | 47.85 | 72.40 | 48.43 |

由表 3 可见:入选的原煤灰分偏高,密度 +1.8 级产率为 48.87%,因此,动筛跳汰机可分选含矽量较大的块原料煤。

采用动筛跳汰机除矽后,选煤粒度上限由原来的 +60 mm 改为 +50 mm。动筛跳汰机选矽工艺流程见图 2。

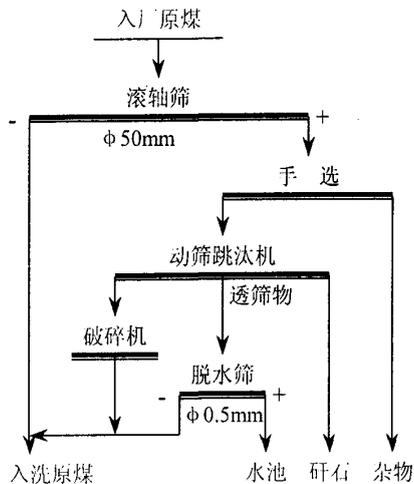


图 2 动筛跳汰机选矽工艺流程

对动筛跳汰机进行单机试验,其试验结果见表 4,由表 4 可确定的动筛跳汰机分配曲线见图 3、工艺效果综合情况见表 5。

由图 3 可知: $\delta_{75} = 1.85, \delta_{25} = 1.72, \delta_p = 1.752$; 可能偏差 $E = (\delta_{75} - \delta_{25})/2 = (1.85 - 1.72)/2 = 0.065$; 不完善度 $I = E/(\delta_p - 1) = 0.065/(1.752 -$

1) = 0.09; 由 I = 0.09 可以看出, 此动筛跳汰机选矸工艺的洗选效果比较好。ROMJJIG10.500.808 型动筛跳汰机的其它工艺效果见表 5。

表 4 动筛跳汰机精煤、矸石浮沉组成及分配率计算(%)

| 密度 (g/cm ³) | 平均 密度 (g/cm ³) | 矸石浮沉组成 | | 精煤浮沉组成 | | 计算原 煤浮沉 组成 | 分配率 ξ(%) |
|----------------------------|----------------------------------|--------|-------|--------|-------|------------------|-------------|
| | | 占产物 | 占入料 | 占产物 | 占入料 | | |
| -1.4 | 1.35 | — | — | 52.20 | 24.88 | — | — |
| 1.4~1.5 | 1.45 | — | — | 14.44 | 6.88 | — | — |
| 1.5~1.6 | 1.55 | — | — | 25.37 | 12.10 | — | — |
| 1.6~1.8 | 1.70 | 1.50 | 0.79 | 7.73 | 3.68 | 4.47 | 17.70 |
| +1.8 | 2.10 | 98.50 | 51.55 | 0.26 | 0.12 | 51.67 | 99.80 |
| 合计 | | 100.00 | 52.34 | 100.00 | 47.66 | 100.00 | |

由表5可以看出:动筛跳汰机具有良好的分选

效果,精煤质量达到要求,矸石、中煤量损失小,分选数量效率接近 95%。

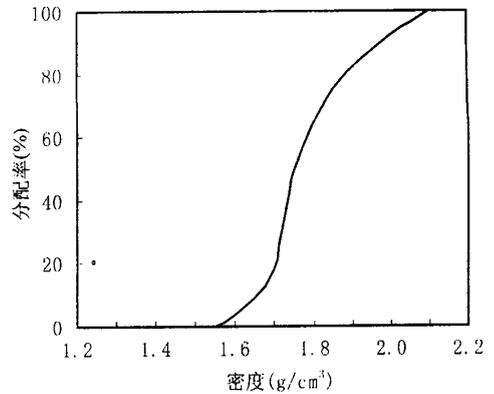


图 3 动筛跳汰机分配曲线

表 5 ROMJJIG10.500.808 型动筛跳汰机分选工艺效果

| 入料 | | 产品 | | 指标 | |
|------------------------------|-------|---------|-------|--------------------------|-------|
| 灰分(%) | 48.43 | 精煤产率(%) | 47.66 | 分选密度(g/cm ³) | 1.752 |
| 理论分选密度(g/cm ³) | 1.79 | 精煤灰分(%) | 24.16 | 不完善度 I 值 | 0.09 |
| 理论精煤产率(%) | 51.00 | 矸石产率(%) | 52.34 | 数量效率(%) | 93.45 |
| 邻近密度物含量(%) | 15.00 | 矸石灰分(%) | 77.44 | | |
| 单位面积处理能力(t/hm ²) | 50 | | | | |

4 效益分析

每年按入洗原煤 290 万吨计算,入洗原煤占入厂原煤的 97.30%,则入厂原煤量为 298 万吨,每年 +50 mm 的量为 298 万吨 × 9.31% = 27.74 万吨。

(1) 利用选择性破碎机,分选效率为 39.49%,每年从 +50 mm 的原煤中回收块煤为:(+60 mm 的理论块煤产率) × 分选效率 + (60 ~ 50 mm 的理论块煤产率) = 5.31% × 39.49% + 1.3% = 3.40%。

(2) 利用动筛跳汰机分选,分选效率可达到 93.45%,每年可从 +50 mm 的原煤中回收块煤为:理论块煤产率 × 分选效率 = 6.61% × 93.45% = 6.18% (占原煤)。

(3) 采用动筛跳汰机除矸比原来多回收 6.18% - 3.40% = 2.78% (占原煤)。每年减少损失块煤为:298 万吨 × 2.78% = 8.29 万吨。

5 结论

(1) 动筛跳汰机为劣质块煤洗选的理想设备,

具有较强的适应能力,其选煤工艺简单,排矸能力强,单位面积的处理能力大,精煤质量和矸石纯度满足要求,分选精度高,数量效率接近 95%,可取代选择性破碎机,并且该设备投资少、效益好,是老厂技术改造和新建简易选煤厂的理想设备。

(2) 动筛跳汰机块煤排矸设备在许多矿井型选煤厂的成功应用,不仅为提高矿井生产能力和改善筛分选矸车间工作环境提供保障,而且还节省投资,提高了经济效益,发展前景广阔。

参考文献:

[1] 于尔铁. 动筛跳汰——改造筛选厂的可取途径[J]. 选煤技术, 1996, (6): 2-6.
 [2] 孙玉波. 重力选矿[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2000.
 [3] 吕一波, 康文泽. 分离技术[M]. 北京: 中国矿业大学出版社, 2000.
 [4] 陶有俊. 动筛跳汰机选矸工艺的应用前景[J]. 选煤技术, 2003, (1): 9-11.
 [5] 刘宏. 动筛跳汰机的应用与发展[J]. 中国煤炭, 2003, (12): 46-47.