

浅谈水力旋流器在惟德选煤厂的应用

王兴旺

冀中能源邯峰矿业有限公司 邯郸洗选厂 河北 邯郸 056000

摘要: 惟德选煤厂的选煤工艺中,中矸磁选尾矿经脱水处理后作中煤产品,惟德选煤厂对设备运行状况以及产品指标进行分析,通过在脱水环节中增设两台水力旋流器,增强了工艺的脱水效果,降低了中煤水分。

关键词: 选煤厂;中矸磁尾;脱水;水力旋流器

邯郸市惟德煤炭选有限公司(以下简称惟德选煤厂)于2015年10月在原冀中能源峰峰集团五矿洗煤厂旧址上建成投产,由邯郸洗选厂托管运营,属矿井型选煤厂,设计原煤处理能力1.2Mt/a,采用不脱泥无压给料三产品重介旋流器分选、煤泥直接浮选、尾煤泥浓缩压滤联合工艺,主导产品是11级喷吹精煤。

1 问题的提出与分析

惟德选煤厂中矸磁尾自一楼中矸磁尾桶直接打到高频筛上,通过缓冲箱给入筛面,然后经高频筛脱水后由溜槽直接掺入中煤产品后由皮带运出厂房。但是,在实际生产过程中,高频筛脱水效果很差,经常发生跑水现

象,筛上产品水分高达40%,到运载皮带上发生跑料、打滑现象,并且造成机尾积水,严重时影响生产,同时造成中煤产品水分高,影响销售。

惟德选煤厂使用高频筛型号为GPS2045,筛面面积9.0m²,处理能力26-55t/h,一层筛网筛孔尺寸60目。按照最高200t/h的原煤处理量,高频筛满足中矸磁尾的脱水需要。经过进一步检查,发现高频筛筛网堵塞较多,停车清理后其脱水效果有所改善,但是很快恢复原状况,影响脱水效果的关键因素在于入料中的极细颗粒。随后对中矸磁尾进行了小筛分试验,其粒度组成如表1。

表1 中矸磁尾小筛分试验

粒度范围/目	产率/%	灰分/%	累计产率%	累计灰分%
+40	3.5	38.25	3.5	38.25
40-50	12.3	47.35	15.8	45.33
50-60	40.3	53.58	56.1	51.26
60-80	9.3	47.45	65.4	50.72
80-100	7.2	44.24	72.6	50.07
100-120	9.1	40.65	81.7	49.02
120-200	11.4	37.24	93.1	47.58
-200	6.9	35.68	100	46.76
合计	100	46.76		

由表1可以看出,中矸磁尾中+60目粒级含量56%左右,灰分在51.26%左右,而-60目粒级含量在44%左右,灰分在40.92%左右,其中-120目粒级含量在18.3%左右,灰分为36.65。除因与筛网孔径相近的颗粒嵌入网孔形成的堵塞外,主要是极细颗粒尤其是-120目粒级物料有粘性或因静电相互吸附产生堆积、团聚造成筛网堵塞^[1]。

因此分析得出,解决高频筛脱水问题的关键在于除

去入料中的极细颗粒,减少筛网堵塞,增大脱水效率。

2 水力旋流器的选型与安装

2.1 高频筛前增加分级工艺

经过分析可以得出,解决高频筛脱水问题的关键在于除去入料中的极细颗粒,减少筛网堵塞,增大脱水效率。而除去高频筛入料中的极细颗粒,需要高频筛脱水前增加分级设备,使粗粒进入高频筛脱水,细粒进入其他工艺环节。

2.2 筛分和分级的特点对比

用带孔的筛面把粒度大小不同的混合物料分成各种粒度级别的作业叫做筛分^[2],筛分是严格按粒度分

作者简介: 王兴旺(1989—),男,河南驻马店人,2013年毕业于河南理工大学矿物加工工程专业,工学学士,选煤工程师,从事选煤厂技术管理工作。E-mail: 389690644@qq.com; 电话: 15232002310。

级，同级产物中粒度大小比较均匀，平均直径相同，但是对细粒物料筛分效率低^[3]，不适于惟德选煤厂高频筛前应用。

分级是按颗粒沉降速度分级，密度对按粒度分级有影响，同级产物中主要是等降颗粒。大密度矿粒平均直径比小密度矿粒平均直径小，但是处理细粒物料比筛分方法高^[3]，可应用惟德选煤厂高频筛前。而分级又可分为水力分级和风力分级，由于中矸磁尾的固液混合物，选取水力分级最为合适。

2.3 机械分级设备和水力旋流器的性能对比

在众多的水力分级设备中，具有提升运输沉砂机构的分级机称为机械分级机，其实分级过程仍是借颗粒的沉降速度不同进行的。由于机械分级设备对犀利的分级效果不佳，并且安装、维护复杂，占地面积较大，逐渐

被水力旋流器取代。

水力旋流器是利用回转流产生的惯性离心力进行分级的设备，它的构造简单，分级效率高，特别是在细粒分级方面，而且还有占地面积少，耗费动力小的优点，近年来，水力旋流器在选矿方面，已成为一种最通用和有效的工具^[4]。

由于惟德选煤厂高频筛在主厂房5楼，为了便于安装，同时节省能耗，选择在高频筛入料上方构建平台，安装水力旋流器进行分级。

2.4 水力旋流器的选型

水力分级旋流器处理能力如表2所示，而系统所需要的分级粒度在0.1mm左右，决定选择直径200mm旋流器，中矸磁尾小时流量在60m³左右，取1.25不均衡系数，经计算需要两台。

表2 水力分级旋流器处理能力^[5]

直径/mm	入料压力/Mpa	锥角/(°)	入料粒度/mm	分级粒度/mm	处理能力/m ³ ·h ⁻¹
150	0.1-0.2	15	<3	0.03-0.07	10-20
200	0.1-0.2	20	<3	0.35-0.1	15-40
250	0.1-0.2	20	<3	0.04-0.15	20-50
300	0.1-0.2	20	<3	0.05-0.15	30-80

2.5 水力旋流器的安装

根据工艺要求、厂房布局以及旋流器尺寸，决定在

高频筛入料端分料箱上搭建支架平台，在平台上安装旋流器，使其底流口直接伸入分料箱（图1）。

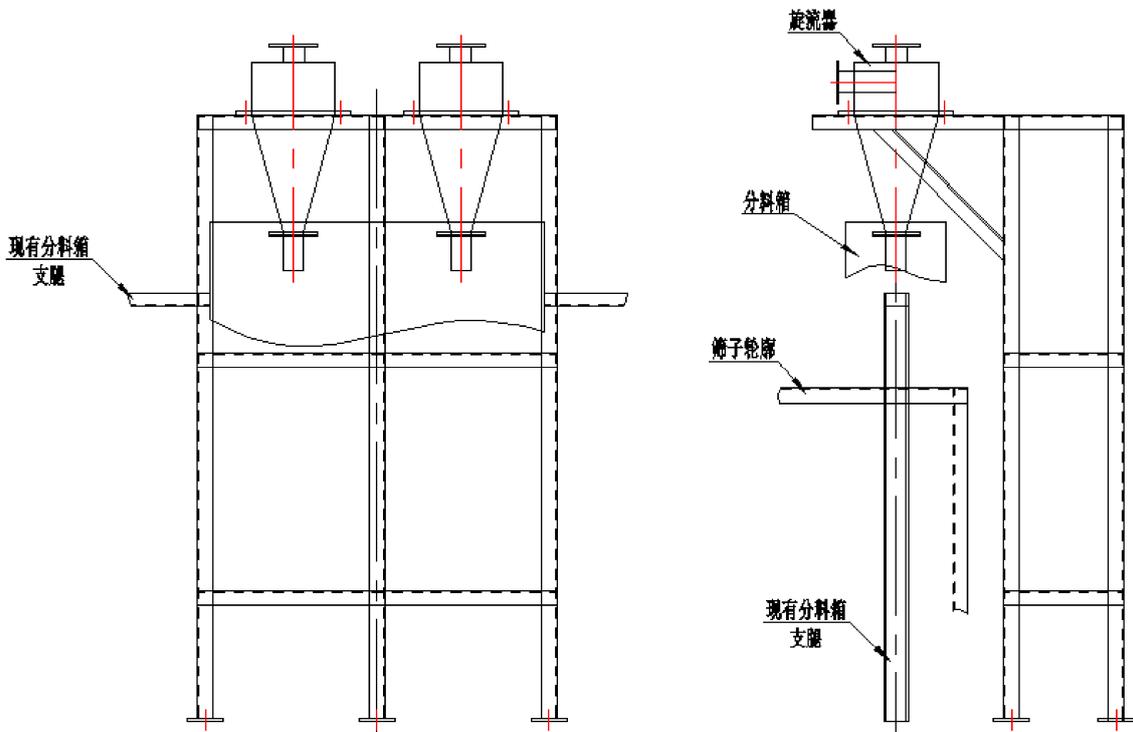


图1 水力分级旋流器安装示意图

3 水力旋流器的应用效果

流和溢流进行小筛分试验,具体结果如表3和表4所示。

水力旋流器投入使用后,惟德选煤厂对旋流器的底

表3 水力分级旋流器底流筛分试验结果

粒度范围/目	产率/%	灰分/%	累计产率%	累计灰分%
+40	5.0	38.28	5.0	38.28
40-50	17.6	47.29	22.6	45.29
50-60	57.6	53.6	80.1	51.26
60-80	10.9	47.48	91.0	50.81
80-100	7.0	44.22	98.0	50.34
100-120	1.3	39.95	99.3	50.20
120-200	0.6	37.25	99.9	50.13
-200	0.1	35.7	100.0	50.11
合计	100	50.11		

表4 水力分级旋流器溢流筛分试验结果

粒度范围/目	产率/%	灰分/%	累计产率%	累计灰分%
+60	0	0	0.0	0.00
60-80	5.7	48.48	5.7	48.48
80-100	7.7	44.22	13.3	46.03
100-120	27.3	40.58	40.7	42.37
120-200	36.7	37.3	77.3	39.96
-200	22.7	35.55	100.0	38.96
合计	100	38.96		

由表3可知,旋流器底流中-60目粒级含量明显减少,尤其是-120目粒级不到1.0%,而表4中旋流器溢流中细颗粒占主要部分,可见水力旋流器达到了分级效果;而生产中,高频筛网堵塞现象减弱,脱水效果明显改善,筛上产品水分降到23%左右,跑水现象杜绝,后续环节设备运行转变正常。

4 结论

在当前的煤炭形势下,精煤价格回升缓慢,客户对洗煤产品的质量要求日益严格,洗煤效益增加困难,回收率提高已到极限,洗煤厂只有想方设法保证产品质量才能保证效益。产品水分是客户对产品的重点关注,生产过程中产品带水也会对设备运转造成不利影响,惟德选煤厂在中研磁尾脱水环节前增设水力旋流器用以分级,是对洗煤工艺的一次优化改造,解决了中煤水分以

及筛上跑水等一系列问题,是对中煤产品质量的提高,是进一步创造效益的途径。

参考文献

- [1]朱金海,桑信昌.筛网堵孔和损坏原因及解决办法的探讨[J].矿山机械,2010(1):104-106.
- [2]吴式瑜.选煤基本知识[M].北京:煤炭工业出版社,2003.
- [3]谢广元.选矿业[M].徐州:中国矿业大学出版社,2001.
- [4]B.A.Wills,杨希明.影响水力旋流器性能的因素[J].国外金属矿选矿,1981(4):38-42.
- [5]匡亚莉.选煤工艺设计与运行,设计篇[M].中国矿业大学出版社,2006.