

重介质旋流器在选煤工艺中的应用

尹学辉（晋能控股煤业集团大地选煤工程有限责任公司，山西 大同 037001）

摘要：重介质旋流器选煤工艺是目前较为常用的选煤工艺之一，对选煤厂的煤炭综合利用率会产生直接影响。因此，本文从分析重介质旋流器的组成和分选原理入手，并剖析影响选煤效果的相关因素，最后提出在选煤工艺中的应用要点，希望能够提高重介质旋流器在选煤作业中的应用价值，保障对煤炭资源的高效利用。

关键词：重介质旋流器；选煤工艺；分选效果

0 引言

社会生产活动的快速发展离不开煤炭资源的大力支持，煤炭作为不可再生资源需要积极提高煤炭资源的利用率才能保障社会经济的可持续发展。因此，在当前的煤炭生产作业中加大了对洗选工艺的重视，通过有效的洗选处理能够进一步提升煤炭资源的综合利用率。目前来看，较为常见的选煤设备为重介质旋流器，因其具备高效分选和较好的适用性被作为洗选工艺中的首选设备。为了有效提升选煤效益，有必要针对重介质旋流器在选煤工艺中的应用展开研究。

1 重介质旋流器的组成与分选原理



图1 重介质旋流器

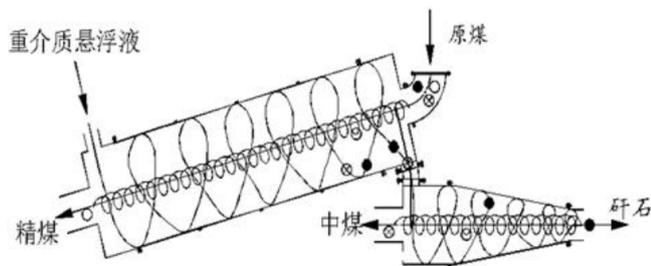


图2 重介质旋流器工作示意图

重介质旋流器的构造较为简单，具体造型及工作示意图如图1和图2。利用重介质旋流器进行选煤操作时，是先将原煤与重介质悬浮液分别由入料口投入，并施加一些压力，使其流入旋流器的圆筒，在其中形成大的旋流，原煤与悬浮液的混合物将在旋流器内部做圆周运动，并产生一个轴向的离心力，其轴心即为空气柱。空气柱

是在低流管以及溢流管在于大气接触后，因在旋流器内部产生相对强烈的两相流体运动所形成的贯通空气。物料在旋流器中做圆周运动的同时，会由于离心力的作用按密度由不同的出口流出，这即达成了高效分选的目标。

2 影响重介质旋流器选煤效果的相关因素

一方面，与原煤粒度相关。重介质旋流器的选煤方法相对简单，但有很多因素会对选煤效果构成影响，其中起着决定性的因素是原煤粒度。因不同型号的重介质旋流器入口尺寸并不存在直接差异，但由入口投入旋流器内部的原煤粒度和密度并不相同。当原煤粒度过大的情况下或者密度过大的情况下，很可能影响其在旋流器中的圆周运动效率，致使选煤效益降低。此时，便需要对原煤质量进行合理控制，即根据重介质旋流器的入口尺寸，并结合以往的选煤经验，对原煤粒度以及密度进行合理控制，采取有效的措施来减少其粒度与密度，确保在由入口进入旋流器后能够做高效的圆周运动，并产生特定的离心力，保障对精煤和矸石的合理分选。原煤粒度与分选效果的关系见表1：

表1 重介质旋流器的分选效果与粒度的关系

粒度/mm	$\delta_p \pm 0.1$ 物料 (含量 / $g \cdot cm^{-3}$)	分选密度 ($g \cdot cm^{-3}$)	可能偏差 (E 值)	悬浮液密度 ($p / g \cdot cm^{-3}$)
10-5	3.89	1.619	0.050	1.500
5-2	3.69	1.601	0.059	
2-1	3.69	1.614	0.08	
1-0.5	3.56	1.678	0.101	
综合级 10-0.5	3.77	1.615	0.085	

另一方面，与悬浮液的使用相关。悬浮液是重介质旋流器选煤工艺中不可缺少的物质。其主要作用表现为，保持重介质旋流器的稳定性，降低原煤以及物料在旋流器内部做圆周运动时对旋流器稳固性构成的影响。但在实际进行选煤操作时，有很大一部分作业人员会忽视对悬浮液的合理利用，致使存在悬浮液浓度不足或者用量不合理的现象，对选煤工艺效果造成不利影响。甚至部分情况下，利用重介质旋流器进行选煤操作时并未使用悬浮液，导致旋流器的系统运行质量受到严重威胁。因此，为了发挥重介质旋流器的选煤作用，需要合理控制悬浮液的用量和浓度，从根本上保障原煤分选的精度，

提高煤炭资源的综合利用率。

3 选煤工艺中重介质旋流器的应用要点

3.1 合理控制原煤质量

因旋流器的底流口与溢流口的尺寸范围相对固定,无法根据原煤的体积和粒度对其尺寸大小进行无限调节,所以在进行选煤之前需要先对原煤粒径进行有效处理,使其处于合理范围内,这不仅可以保障选煤效率,还能提高选煤精度。反之,则会由于粒径过大,导致精煤或者矸石无法通过溢流口或者底流口排出,严重的情况下,甚至会造成溢流口和底流口堵塞的问题。因此,在选煤之前,需要结合重介质旋流器的溢流口、底流口和入料口尺寸对原煤粒径进行合理处理,使其保持在合理范围内,投入旋流器后可高速运动,并根据其密度由相应的出口排除,保证选煤效率。

3.2 科学调整入口压力值

重介质旋流器设备进行选煤的过程中,入口压力控制属于关键的作业环节。这主要是由于入口压力与离心力的产生存在直接联系,入口压力越大离心力越大。同时,选煤效率也会显著提升。但需要特别注意的是,当入口压力过大的情况下会加速设备损耗,致使旋流器的全生命周期缩短,造成不必要的经济损失。而在入口压力过小的情况下,则会对选煤精度构成一定影响。因此,需要关注入口压力控制的环节,结合以往的分选经验,对入口压力进行科学控制。此外,相关操作人员还需对悬浮液的用量进行合理控制,一般情况下悬浮液水平位置应控制在料桶的 3/5 处,实践证明悬浮液过低或者过高均会影响入口压力的稳定性,进而对选煤精度构成影响。选煤作业的过程中还需对物料管的流通状况进行监测,一经发现物料流动速度变缓的情况则需及时停止填料,并对物料管进行疏通,使其始终保持通畅性。

3.3 有效调节设备运行参数

由于原煤质量不同,所制定的煤炭综合利用方案也有所不同。在进行选煤操作过程中,应根据原煤筛选的要求对重介质旋流器的各项参数进行有效调节。其中,圆筒高度会对溢流质量产生直接影响,旋流器直径会对入料量以及入料压力产生直接影响。因此,需要通过调高圆筒高度来减少杂质通过溢流口。而通过控制旋流器直径减少入料压力和入料量。选煤厂进行选煤操作时,可根据煤炭综合利用需求的不同选择适宜型号的重介质旋流器。并且对圆筒高度以及底流口、溢流口尺寸等进行合理控制,从根本上提升选煤效果。

3.4 做好原煤脱泥处理

原煤脱泥处理操作属于原煤分选之前的主要作业环节,从某一层面来讲,在分选原煤之前进行脱泥处理,可以有效提升重介质旋流器的选煤效率,选煤精度也可得到明显提升,且在没有煤泥影响的情况下,可以更好地控制选煤精度。同时,也降低了人工成本的投入。但对于一些选煤精度要求不高的选煤工艺中,则无需进行脱泥处理。这主要是由于原煤脱泥处理是提高煤矿选煤

精度的重要基础,而在原煤脱泥处理过程中,需要产生较大的成本投入,如果选煤精度要求不高,则可省去原煤脱泥处理环节,这在降低选煤成本的同时,也能提高选煤效率。例如,一些焦煤选煤厂对选煤精度的要求十分严格,在选煤过程中如果原煤粒度的变化幅度较大,则会对选煤精度构成直接影响,严重的情况下,还可能给选煤厂带来一定的经济损失。而在选煤之前进行原煤脱泥处理,则可保障原煤粒度的稳定性,同时降低其中的煤泥含量。但需特别注意的是,在脱泥过程中,还需对筛孔尺寸进行有效控制,不得将全部煤泥去除,只需将脱泥率控制在 70% 左右即可。

3.5 严格控制悬浮液浓度和质量

悬浮液的使用与原煤分选密度存在直接联系,为了保障原煤分选效果,提高原煤分选精度,则需做好悬浮液的浓度和质量控制工作。因此,需要使用性质相对稳定的悬浮液并在其中添加适量的非磁性物。尤其是当原煤中存在密度较高的物质时会影响选煤清洁度,此时便可发挥悬浮液的作用,保障最终的选煤质量。

4 结语

随着重介质旋流器在选煤工艺中的不断应用,其工艺水平已经逐步趋于成熟,但在具体的选煤工艺过程中,还会有部分因素会对选煤精度和质量构成影响。为了保障最终的选煤效果,需要关注重介质旋流器在选煤工艺中应用的要点问题,做好各项参数和原煤质量的控制工作。

参考文献:

- [1] 宗宝. 重介质旋流器选煤技术之我见 [J]. 当代化工研究, 2020(10):27-28.
- [2] 武丽琴. 探究重介质旋流器选煤工艺 [J]. 江西化工, 2019(06):329-331.
- [3] 丁光耀, 隋广武, 吴永, 朱再胜, 杨昱, 苑金朝. 无压给料三产品重介质旋流器分选潘集选煤厂极难选煤的工艺效果 [J]. 煤质技术, 2019,34(05):65-72.
- [4] 李花. 重介质旋流器在选煤工艺中的应用 [J]. 石化技术, 2020,27(05):334-335.
- [5] 高炳. 重介质旋流器在选煤工艺中的应用初探 [J]. 山西化工, 2019,41(3):3.
- [6] 赵贺, 石凯杰, 赵祥, 等. 重介质旋流器和无压三产品重介质旋流器在选煤工艺中的应用及相关 [J]. 中国科技信息, 2010(10):77-78.
- [7] 余晖. 重介质旋流器选煤工艺在望峰岗选煤厂技术改造中的应用 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2001(03):39-41.
- [8] 陈令民. 无压给料三产品重介质旋流器选煤工艺在富强选煤厂的应用 [J]. 科技风, 2011(11):83-83.
- [9] 付银香. 重介质旋流器分选无烟煤工艺在天地王坡煤业公司选煤厂中的应用 [J]. 选煤技术, 2008(01):43-45.

作者简介:

尹学辉 (1988-), 男, 辽宁盖州人, 2010年毕业于安徽理工大学, 本科, 工程师, 研究方向: 选煤机械。