

# 重介选煤厂降低介耗的措施

宁建军

(开滦(集团)有限责任公司唐山矿业分公司选煤厂,河北唐山 063000)

**摘要:** 针对唐山矿业分公司选煤厂介耗居高不下的问题,选煤厂以介质流通各环节为线索,从介耗的技术损失和管理损失两方面对介耗偏高的原因进行分析,主要包括磁铁矿粉质量不能完全达标,脱介筛、磁选机脱介效果差,日常管理不完善等。通过严把介质质量,增大弧形脱介筛筛网孔径,改善振动脱介筛喷水效果,优化磁选机工作状态,减少跑冒滴漏,提高操作人员技术水平,加强介耗的技术检查等措施对选煤厂进行改造。改造完成后,选煤厂生产趋于平稳,事故时间减少,生产效率得到保障,介耗大幅降低,洗选产品指标明显改善,避免了资源的浪费,取得了良好的社会效益。选煤厂介耗由2010年的3.41 kg/t降至2012年的2.20 kg/t,每年可节约介质4840 t,折合人民币约435.6万元。

**关键词:** 重介选煤; 介耗; 磁铁矿粉; 脱介筛; 降耗措施

中图分类号: TD942<sup>+</sup>.7

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2013)03-0030-04

## Measures to reduce dense medium consumption of coal preparation plant

NING Jianjun

(Coal Preparation Plant of Tangshan Mining Industry Branch Co., Kailuan (Group) Co., Ltd., Tangshan 063000, China)

**Abstract:** The dense medium consumption was extremely high in coal preparation plant of Tangshan Coal Mining Industry Branch Co. Analyse reasons from technical and management aspects. The results show that poor magnetite powder quality, bad effect of spraying screen and magnetic separator, imperfect daily management lead to high medium consumption. Resolve these problems by improving dense medium quality, increasing mesh size of arc medium screen, improving the water spraying effect of vibration sculping screen and engineering level of operators, optimizing the working position of magnetic separator, decreaseing leakage, strengthening technical inspection of the medium consumption. After transformation, the production levels off, accident time and dense medium consumption decrease, production efficiency increase. The dense medium consumption reduce from 3.41 kg/t in 2010 to 2.20 kg/t in 2012, economizing medium 4840 t each year, about  $4.356 \times 10^6$  yuan.

**Key words:** dense-medium separation; medium consumption; magnetite powder; spraying screen; measures to reduce medium consumption

收稿日期: 2013-02-19 责任编辑: 白娅娜

作者简介: 宁建军(1979—),男,陕西陇县人,工程师,2002年毕业于河南理工大学矿物加工工程专业,现任开滦(集团)唐山矿业分公司选煤厂副厂长。E-mail: zhangningts@163.com。

引用格式: 宁建军. 重介选煤厂降低介耗的措施[J]. 洁净煤技术, 2013, 9(3): 30-33.

## 0 引言

唐山矿业分公司选煤厂是一座矿井型炼焦煤选煤厂。2006年重介技术改造,采用不分级不脱泥三产品重介旋流器分选工艺,-0.5 mm煤泥直接浮选。重介旋流器采用无压给料方式,配制好的合格悬浮液经介质泵给入三产品重介旋流器后,与原煤混合并进行重介分选,选后的重介悬浮液随精、中、矸各产品分别进入筛网孔径为1 mm的弧形脱介筛预脱介,脱出的悬浮液作为合格悬浮液回到合格介质桶循环使用。部分黏附在精、中、矸产品上的未脱除干净的介质进入振动脱介筛,通过强力喷水的冲洗,变为稀介质进入相应的磁选机回收,回收的精矿也进入合格介质桶循环使用。为了保证循环悬浮液中煤泥的动平衡,在精煤弧形脱介筛下设置了分流箱,根据煤泥量适量分流,分流的悬浮液经煤泥重介旋流器分选后,也全部通过磁选机,排出煤泥水,回收其中的介质返回合格介质桶。

自重介改造后,唐山矿业分公司选煤厂介耗居高不下,吨煤平均介耗在3.4 kg左右,介耗占材料费的40%,远高于国内其他重介选煤厂的介耗水平,为公司的生产运营带来巨大的成本压力<sup>[1]</sup>。因此,降低介耗已成为唐山矿业分公司选煤厂急需解决的问题。

## 1 原因分析

介质消耗包括技术损失和管理损失,技术损失是指正常生产条件下的重介质损失;管理损失包括选煤厂购入介质后在验收卸料、运输、储藏过程中的损失,以及生产过程中由于管理不当而发生的机械事故、误操作等造成的损失<sup>[2]</sup>。选煤厂以介质流通各环节为线索,从采购环节中的介质质量、生产中各种脱介设备的效率以及日常管理中存在的漏洞等方面全面分析,查找介耗偏高的原因。

### 1.1 磁铁矿粉质量不能完全达标

选煤设计规范中要求:磁铁矿粉作为重介质时,密度必须在 $4.5 \text{ g/cm}^3$ 左右,磁性物质量分数达到95%以上;分选块煤时-0.074 mm质量分数必须达到80%以上,分选末煤时-0.045 mm质量分数必须达到90%以上,混煤入选时-0.045 mm质量分数必须达到90%。经统计,选煤厂磁铁矿粉

供货杂,质量参差不齐,部分磁铁矿粉的个别指标达不到上述质量要求,导致介耗指标高。

### 1.2 脱介筛、磁选机脱介效果差

弧形脱介筛作为一种高效预脱介设备,可脱除约80%的合格介质回到介质桶进行再循环,其他介质则进入稀介质系统,原则上应尽可能多地回收合格介质,减少合格介质进入稀介质系统,因此弧形筛工作状况的好坏直接影响介耗的高低<sup>[3]</sup>。长期观察发现,选煤厂弧形脱介筛脱介效果差,导致部分合格介质随物料冲入振动脱介筛上,影响了振动脱介筛的脱介效果,而这部分合格介质又进入稀介质,加大了磁选机的负荷,造成跑介<sup>[4]</sup>;同时振动脱介筛喷水浓度高,位置不当且易堵,导致筛上产品带介较高,另外磁选机介质回收率波动大,尾矿中磁性物损失多<sup>[5]</sup>。

### 1.3 日常管理不完善

选煤厂日常生产管理不完善,存在生产事故、管路堵塞或磨损、检修放料等问题,介质跑冒滴漏时有发生,操作人员水平不高,介质消耗的日常检查、计量等均不完善,导致了介质的损失与浪费。

## 2 降耗措施

### 2.1 介质质量严格把关

生产工艺确定后,磁铁矿粉的密度、磁性物含量、水分等指标基本稳定,但磁铁矿粉粒度对介耗存在一定影响,粗粒级与超细粒级的磁铁矿粉很容易造成介质损耗,原煤中-0.5 mm煤泥含量和磁铁矿粉中-5  $\mu\text{m}$ 含量是影响介耗的主要原因,因此根据煤质选择适宜粒度组成的磁铁矿粉很重要。

唐山矿业分公司选煤厂对磁铁矿粉技术指标做了详细要求,其中密度不小于 $4.5 \text{ g/cm}^3$ , -0.0432 mm质量分数不小于90%<sup>[6]</sup>,介质中磁性物质量分数大于95%,介质全水分不大于10%。为了保证质量,选煤厂按制度对每批到货的介质进行取样检查,不合格的一律退货,坚决杜绝不符合质量要求的介质进库。

### 2.2 改善脱介设备性能

#### 2.2.1 增大弧形脱介筛筛网孔径

弧形脱介筛作为预脱介设备,其稳定运行是保持低介耗的基础。唐山矿业分公司选煤厂弧形脱介筛原来均采用孔径0.75 mm的筛板,筛前跑水严

重脱介效果差,部分合格介质不能回到介质桶再循环,恶化了振动脱介筛、磁选机的脱介作业。为了提高弧形脱介筛的透筛率,改善脱介效果,选煤厂将弧形脱介筛筛网孔径由 0.75 mm 更换为 1.00 mm<sup>[7]</sup>,同时将弧形脱介筛改造成振动弧形脱介筛,增大了透筛率<sup>[8]</sup>,增加循环介质质量,提高脱介效率,减轻振动脱介筛和磁选机的压力。

### 2.2.2 改善振动脱介筛喷水效果

振动脱介筛喷水的作用是促进重介质与产品的分离,从而帮助重介质透筛。唐山矿业分公司选煤厂振动脱介筛大部分喷水位置离筛面过高,且喷嘴不合适,喷水扇面达到 180°导致喷水冲击力下降,无法打透煤层<sup>[9]</sup>。改进后,选煤厂喷嘴离筛面距离保持在 200 mm,喷嘴改为出水口为切线方向的新型喷嘴,喷水扇面 120°,喷水压力达到 0.3 MPa 左右;为了延缓煤流在筛面上的停留时间,使其黏附的介质被充分冲洗,在喷水处筛板上增加一定高度的挡水坝,起到一定的阻挡作用。为了保证喷水质量,选煤厂增加了浓缩机絮凝剂添加系统,使循环水质量浓度由原来的 20 g/L 降至 1 g/L 以下,有效保证了喷水的澄清<sup>[10]</sup>。通过对喷水的一系列改造,产品带介显著下降。

### 2.2.3 优化磁选机工作状态

磁选机的回收效率对降低介耗有很大影响<sup>[11]</sup>。影响磁选机回收效率的主要因素有给矿浓度、液位、磁偏角、滚筒间隙大小及精矿刮板等<sup>[12]</sup>。磁选机入料浓度不高于 25%,尾矿溢流量不低于总尾矿量的 25%<sup>[13]</sup>。唐山矿业分公司选煤厂磁选机受散水池无规律给料的干扰,给矿浓度和流量都不稳定,尤其是中煤和矸石磁选机很容易发生跑冒现象;另外,由于没有可供灵活调节底流的阀门,所以液位也很难保证。针对上述问题,选煤厂加强了日常散水的管理,保证磁选机入料的稳定,同时增加磁选机溢流液位调节装置,增加精矿刮板和冲水,合理调整磁偏角和滚筒间隙,使磁选机回收率始终稳定在 99% 以上,大大降低了介质消耗<sup>[14]</sup>。

## 2.3 加强日常管理

### 2.3.1 减少跑冒滴漏

降低介质的管理损失,必须提高选煤厂的生产管理水平。首先要稳定原煤入选量,保证整个生产系统的平稳运转,为各环节作业提供有利条件,严

格控制生产事故发生,减少事故引起的介质浪费。其次,加强设备检修与维护,提高设备可靠性,推广耐磨材料在介质桶、溜槽、管路中的使用,减少介质桶放料、旋流器、集料箱以及管路等跑冒滴漏造成的介质浪费<sup>[15]</sup>。同时,使跑冒滴漏的散水科学合理地返回到介质回收系统,避免外排造成介质损失。此外,加强对溜槽、筛板、集料箱等日常查验与清理,减少堵冒现象的发生。

### 2.3.2 提高操作人员技术水平

一是加强对密度控制工专业理论知识、岗位操作技能和成本节约意识的培训,提高操作工技术水平;二是选煤厂根据现场情况,规定了正常液位范围,避免介质桶液位高突然停泵引起介质桶跑冒;三是对分流量的调节进行科学指导。分流量对介耗影响明显,分流量过大,增加精煤磁选机的煤浆量,导致尾矿带介增加,磁选机回收率降低;分流量过小,介质循环系统中煤泥含量增加,介质黏性增大,导致产品带介多,介耗增加。实践证明,选煤厂分流量控制在 20%~30% 时,悬浮液性质稳定,重介旋流器工作效果较好,介耗最低。

### 2.3.3 加强介耗的技术检查

为了对介耗进行科学化检测,化验室定期检测各产品中磁性物含量,一旦发现磁性物超标,立即组织相关人员分析查找原因,及时处理,确保介耗在正常范围;为了随时掌握每班及每日的磁铁矿粉用量,要求操作人员详细记录介质添加量,确保每日加介在合理范围。

## 3 效益分析

### 3.1 经济效益

技改完成后,唐山矿业分公司选煤厂产品带介、磁选机损失明显下降,介耗降低,选煤厂介耗由 2010 年的 3.41 kg/t 降至 2012 年的 2.20 kg/t,取得了较好的脱介效果。按照年入选原煤 400 万 t 计算,每年可节约介质 4840 t,折合人民币约 435.6 万元。

### 3.2 社会效益

经过技术改造,选煤厂生产趋于平稳,事故时间减少,生产效率得到保障,介耗大幅降低,洗选产品指标明显改善,避免了煤炭资源的浪费,取得了良好的社会效益。在改造过程中,新技术、新设备

得到了推广使用,员工的操作水平得到提升,并结合选煤厂生产实际,总结了丰富经验,这些经验对于采用重介质旋流器的选煤厂有着重要的借鉴意义。

#### 4 结 语

介耗是衡量重介质选煤厂工艺水平和管理水平的重要指标,也是提高选煤经济效益的重要环节。唐山矿业分公司选煤厂为了解决介耗高对生产经营的影响,以介质流程为线索,逐一排查各环节,通过控制介质质量、改善设备脱介性能、完善介质管理环节等手段,使介耗明显下降,取得了很好的经济效益和社会效益。

#### 参考文献:

- [1] 靳超. 浅析降低介质消耗在选煤厂的重要性[J]. 同煤科技 2011(4): 38-40.
- [2] 陈亚东. 加强生产管理 降低介质消耗 提高经济效益[J]. 煤质技术 2006(4): 38-39.
- [3] 任景龙. 完善重介系统 降低介质消耗[J]. 洁净煤技术 2010, 16(4): 15-16 22.
- [4] 牛宏远. 降低介质消耗的技术途径[J]. 煤炭技术, 2006 25(4): 89-91.

(上接第21页)

#### 4 结 语

选煤厂尤其是矿区型选煤厂,原煤煤质波动较大,洗选工艺必须随之不断改进、完善。通过对重介系统密度控制、粗煤泥回收系统、浮选系统和介质回收系统的技术改造,达到了降低矸石带煤量,提高精煤产品质量的目的,从而改善了选煤厂分选环境,提高了分选效率,增加了经济效益,为建设优质、高效、洁净、环保选煤厂创造条件。

#### 参考文献:

- [1] 蔡振华,张宗莉. 汪家寨选煤厂提高重介质旋流器分选效益的实践[J]. 煤炭加工与综合利用 2012(3): 5-8.
- [2] 王立龙. 沉降过滤式离心脱水机在望峰岗选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术 2012, 18(5): 31-34.
- [3] 刘艳萍. 赵各庄选煤厂技术改造实践[J]. 洁净煤技术 2012, 18(1): 16-18.
- [4] 杜振宝,路迈西. 浅议完善重介悬浮液密度控制[J]. 洁

宁建军:重介选煤厂降低介耗的措施

- [5] 宋拥强. 邯郸选煤厂降低介质消耗的措施[J]. 煤炭加工与综合利用 2008(2): 27-29.
- [6] 王春华. 重介质选煤降低介耗问题的探讨[J]. 选煤技术 2004(2): 43-44.
- [7] 李晴,郭杰,郑思军,等. 桃园选煤厂降低介耗的研究[J]. 煤炭加工与综合利用 2011(3): 55-56.
- [8] 康国瑞. 章村矿洗煤厂节能降耗生产实践[J]. 煤质技术 2012(1): 60-61.
- [9] 杨昌华,卢庆红. 老屋基选煤厂降低介质消耗的实践[J]. 选煤技术 2011(3): 30-32.
- [10] 沈雁,苏宁芳. 浅谈马头选煤厂降低介质消耗的实践[J]. 煤质技术 2010(6): 69-71.
- [11] 张皓. 优化选煤工艺 降低介质消耗[J]. 煤质技术 2008(3): 67-69.
- [12] 陶东. 不连沟选煤厂降低介耗的措施[J]. 洁净煤技术 2012, 18(2): 20-22.
- [13] 鲁和德,誉涛,李炳才,等. 梁北选煤厂降低介耗途径研究[J]. 洁净煤技术 2012, 18(1): 13-15 22.
- [14] 王朝哲. 降低重介质选煤系统介耗的措施[J]. 选煤技术 2007(1): 31-33.
- [15] 曾江. 火烧铺选煤厂降低介质消耗的经验[J]. 煤炭加工与综合利用 2007(3): 32-33.

净煤技术 2009, 15(6): 18-20.

- [5] 韩方远,车显生,马鑫. 重介洗煤密度测控系统的应用研究[J]. 鸡西大学学报 2011, 11(9): 50-51 158.
- [6] 张海民. 选煤厂粗煤泥回收工艺的改进与优化[J]. 煤质技术 2008(3): 58-60.
- [7] 朱飞,徐红岩,范方宇. 粗煤泥回收工艺及其设备应用[J]. 应用能源技术 2011(6): 6-8.
- [8] 李旭辉,王靖. 华恒矿精煤浮选方案设计与实践[J]. 煤炭加工与综合利用 2012(4): 13-15.
- [9] 高景岭. 白龙选煤厂二次浮选改造实践[J]. 煤质技术 2004(1): 25-27.
- [10] 牛勇,王怀法. 难浮煤泥浮选工艺研究[J]. 洁净煤技术 2011, 17(3): 6-8.
- [11] 谢广元,吴玲,欧泽深,等. 煤泥分级浮选工艺的研究[J]. 中国矿业大学学报 2005, 34(6): 756-760.
- [12] 朱晓东,彭小勃. 晋阳选煤厂节能降耗的措施[J]. 选煤技术 2008(2): 51-52.
- [13] 时宏杰. 辛置选煤厂介耗管理[J]. 洁净煤技术, 2011, 17(1): 25-26 32.
- [14] 胡志东,蒲建国. 孔庄选煤厂工艺系统改造实践[J]. 洁净煤技术 2012, 18(1): 26-29 37.