

浅谈洗煤厂粗煤泥系统改造的必要性

冯思儒 商宏霞

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘 要:兰花公司伯方煤矿末煤洗煤厂设计年入选能力 60 万吨,选煤工艺采用脱泥有压三产品重介旋流器分选+煤泥直接浮选+尾煤浓缩压滤烘干的联合流程。其中粗煤泥系统作为重介分选与煤泥浮选的衔接环节,该环节的科学合理性对整个洗煤系统的有效运行有着举足轻重的作用。

关键词:粗煤泥;工艺;改造

近年来,随着煤炭采掘机械化程度的不断提高和入选原煤粒度上限的降低,入选原煤中煤泥含量增大,煤泥量由 15% 增加至 18%,煤泥量的逐步增加造成整个系统的不良局面:一方面进入重介系统的煤泥量随之增大,使介质消耗量不易控制,吨原煤平均介耗 4 公斤左右,离标准 2 公斤/吨原煤还有一定的距离;另一方面进入煤泥水系统的煤泥量相应增多,精、尾煤压滤机经过多次改造,煤泥处理量有了很大程度的提高,但仍不能达到当班尾煤当班处理,实行三班生产,遏制了入洗能力的提升,从 2000 年建厂至今,最高年入洗能力达 45 万吨。经有关专家和厂部领导多次现场调研论证,一致认为系统工艺不完善,即粗煤泥系统不完善是遏制入洗能力的关键因素。

1 现有的粗煤泥回收系统

现有的粗煤泥回收系统分为两个部分:一部分是脱泥筛筛下水由泵打入分级旋流器组+固定弧形筛(ϕ 0.5mm)+脱泥筛;另一部分是磁选尾矿水由泵打入分级旋流器组+固定弧形筛(ϕ 0.5mm)+精煤离心脱水机。显而易见,原生煤质本身抗碎性低,经泵频繁给入,系统循环煤泥量增多。经过多年运行、改造,整个洗煤系统存在以下问题:

1.1 重介系统的循环煤泥量增加

一方面为保证合格悬浮液的稳定性,打分流呈常态化,增加系统介质的流失;另一方面由于煤泥的掺合,影响精中煤脱介筛的脱介效率,增加介质的流失。

1.2 粗煤泥系统处理量增加

一方面粗煤泥只是进行简单的回收,未进行分选,产品质量难以保证,进一步影响精煤产品的质量指标;另一方面由于处理量的逐步增加,影响分级旋流器的分级效果,导致浮选系统跑粗现象时常发生,进一步增加浮选药剂的消耗,降低精煤的回收率。

1.3 煤泥水系统处理量增加

经过精、尾煤压滤机多次改造,煤泥处理量有了很大程度的提高,但仍不能达到当班尾煤当班处理,制约了入洗能力的提升。

为此,既要降低介质消耗量,又要满足煤泥处理能力,提高入洗能力,粗煤泥系统的改造已迫在眉睫。

2 通过以上分析可见,粗煤泥系统的改造将成为整个系统高效平稳运行的突破口

建议将粗煤泥从重选和浮选中分离出来,设置单独的粗煤泥分选系统,即采用粗煤泥分选+浮选联合工艺来处理煤泥。这样一方面可以使重选入料下限升高,减少煤泥在系统中循环量,提高重介系统的脱泥、脱介效率和单位设备处理能力;另一方面可有效达到煤泥减量,降低浮选入料上限,减小浮选跑粗数量,有利于稳定浮选精煤灰分,进一步降低洗选加工成本,提高入洗能力。目前,这种粗煤泥分选+浮选联合工艺在炼焦煤及喷吹煤选煤厂应用越来越广泛。

(1)提高重介旋流器入料的分选下限0.5mm至1mm(即改脱泥筛的筛缝为1mm)。

(2)降低浮选机入料的分选上限0.5mm至0.25mm(即把原 ϕ 0.5mm固定弧形筛改为 ϕ 0.25mm固定弧形筛)。

(3)与原系统相比,增加了1—0.25mm粒级煤,约占原煤含量18%左右。查阅有关资料,精煤灰分

要求小于10.5%时,颗粒煤为易选煤,煤泥的分选密度为 $1.65\text{g}/\text{cm}^3$ 左右。

3 粗煤泥分选设备与工艺

粗煤泥分选在国内有应用先例的典型工艺主要有两种:一种是在主选重介旋流器后设置粗煤泥分选系统;另一种是在原煤进入重介旋流器前将粗煤泥分离出来进入粗煤泥回收系统。前者的分选设备一般采用煤泥重介旋流器;后者多采用干扰床分选机或螺旋分选机。

3.1 煤泥重介

由于煤泥重介分选过程要求循环介质粒度较细,而合格的细粒级介质粉价格往往较高,必然加大选煤厂生产成本。另外,煤泥重介入料主要来自主洗重介旋流器合格介质分流部分,在原煤中煤泥量大且易泥化的情况下,分流量波动难免会有所增加,容易造成煤泥重介入料量的不稳定,给生产操作造成一定难度。

3.2 螺旋分选机

螺旋分选机主要由矿浆分配器、给料管、螺旋溜槽、中心柱、产品截取器、产品排料管和机架等组成。设备工作时,煤浆运动在螺旋槽面上,由于不断改变其运动方向,因而在螺旋槽横断面上产生了离心力和摩擦力,物料在离心力、重力和摩擦力的作用下完成分选过程。

该设备具有以下特点:

(1)投资较低(当采用进口设备,则投资高),生产费用少,属无动力设备;

(2)分选粒级在3~0.05mm范围,最佳分选粒级2~0.1mm;

(3)机械误差I值一般为0.18~0.28,分选精度低;

(4)常用于易选煤的排矸和粗煤泥的分选,一般

要求分选密度 $> 1.70\text{g/cm}^3$;

(5)适用于高密度排矸。

由于螺旋分选机的分选密度一般要 $> 1.70\text{g/l}$, 当 $< 1.70\text{g/l}$ 时, 很难操作, 且分选精度不高, 机械误差偏高, I 值一般 > 0.26 , 本厂需要生产低灰粗煤泥, 螺旋分选机不适合本厂粗煤泥分选。

3.3 干扰床分选机

干扰床分选机经过不断完善, 目前已发展到第四代, 在国内已有比较成熟的应用。它具有成本低、单位处理量大、分选效率高等优点。分选下限可达 0.15mm , 分选上限至 $2 \sim 3\text{mm}$ 。干扰床分选机于 1997 年诞生于澳大利亚, 是一种利用上升水流在槽体内产生紊流的干扰沉降分选设备。设备本身有一套密度控制系统, 保证分选密度的精确性, 分选密度可调, 对入料煤质变化的适应性强, 分选密度范围 $1.4 \sim 1.9\text{g/cm}^3$, 在分选密度范围内, 精煤灰分稳定。

该设备具有以下特点:

- (1)处理能力大;
- (2)干扰床分选机的 E_p 值为 $0.1 \sim 0.2$ 左右, 最低可达 0.038 , 分选精度高;
- (3)分选密度范围 $1.4 \sim 1.9\text{g/cm}^3$, 分选密度调节方便, 可实现低密度分选;
- (4)结构简单, 故障率低;
- (5)设备内部直观, 维修方便; 设计紧凑, 占用空间小, 安装简单。

目前干扰床分选机作为主流的粗煤泥分选设备已经在国内选煤厂广泛使用, 随着时间的推移技术已经非常成熟, 在各个选煤厂粗煤泥分选中取得很好的分选效果。

综上所述, 本次推荐粗煤泥分选工艺为: $1-0.25\text{mm}$ 采用干扰床分选机分选。

4 改造后的预期效果

根据现有煤质资料、现有系统生产情况及改造后工艺预测, 改造完成后, 精煤产率预计提高 2% 左右, 按 60 万吨的设计能力计算, 每年精煤量提高 1.2 万吨。另外改造完成后, 洗煤厂介耗、浮选药耗都会显著降低, 生产成本也会有一定程度下降, 洗煤厂生产能力也可得到一定提升。

综合考虑精煤产率及洗煤厂入洗能力提升、生产成本下降等因素, 依据目前的产品价格及材料成本估算, 改造完成后, 每年企业效益增加约 1000 万元左右。

5 结束语

粗煤泥处于重选和浮选有效分选粒度范围交界附近, 粗煤泥分选是整个系统高效运行的重要环节。粗煤泥的有效分选将会提高重介分选下限和分选效率, 降低介质消耗, 同时降低浮选入料下限和压滤机负荷, 提高洗煤厂的经济效益, 实现洗煤厂的健康、可持续发展。

参考文献:

- [1]史红军. 粗煤泥回收和分选技术评述[J]. 选煤技术, 2011(05).
- [2]刘文礼, 陈子彤, 位革老等. 干扰床分选机分选粗煤泥的规律研究[J]. 选煤技术, 2007(04).
- [3]齐正义, 黄亚飞. 申家庄煤矿选煤厂粗煤泥精细化分选工艺设计[J]. 煤炭工程, 2013(12).
- [4]张彦军, 孟叶胜, 张峰, 刘淑琴, 薛灏杰. 张家口选煤厂粗煤泥分选系统技术改造[J]. 煤炭工程, 2016(03).