

SSC 分级破碎机在双欣矿业选煤厂的应用

丁 勇

(中国煤炭科工集团有限公司 唐山研究院 河北 唐山 063012)

摘要:阐述了双欣矿业选煤厂主要存在大块矸石易滚落,尖角大块矸石易损坏输送设备,大量大块原煤导致设备超负荷运行等问题。通过分析 SSC 分级破碎机的结构和工作原理,说明其具有制造简单、维修方便、低能耗、低成本、高破碎能力和经久耐用等优点。因此,双欣矿业选煤厂采用 1 台 SSC1000 破碎机用于控制出井原煤粒度,并设计破碎机的安装方式及位置。将分级破碎机安装在主井输送带机头与去往筒仓输送带机尾间的溜槽中部;通过建造钢结构支架将破碎机架高 3.5 m,进出破碎机的溜槽均有足够高度进行角度和位置的调整;将破碎机的滑轨垂直于转运输带布置,将破碎机的行走轨道延伸至厂房外;设置填补破碎机移除后的溜槽作为煤流通道。最后对 SSC 分级破碎机的应用效果进行分析,结果表明:改造完成后,原煤中+300 mm 块煤及矸石完全消除,原煤砸穿输送带和滚落现象得以控制,每年可增加产值 200 万元以上。

关键词:SSC 分级破碎机;大块矸石;粒度组成;输送带

中图分类号:TD451

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2013)04-0001-03

Application of SSC classification crusher in Shuangxin mining industry coal preparation plant

DING Yong

(Tangshan Branch, China Coal Technology and Engineering Group Co., Ltd., Tangshan 063012, China)

Abstract: Introduce the problems in Shuangxin mining industry coal preparation plant, large gangue fell easily, especially the sharp ones could damage the conveying equipments, the equipments were overloaded due to a great number of large raw coal. The analysis of structure and working principle of SSC classification crusher show that it has a series of advantages such as easy manufacture and repair, low energy consumption and cost, strong crush capacity and durability. So the plant adopts one SSC1000 crusher to control the particle size of raw coal. Install the crusher in the middle of chute, which connects the main shaft and silo. Raise the crusher 3.5 m by steel structure support, so the chute through crusher has sufficient height to adjust the angle and position. The slideway of crusher is perpendicular to the conveying belt. Extend the slideway to the outside of workshop. After removing the crusher, the left chute is used as coal transport channel. The analysis of application effect of SSC classification crusher show that +300 mm lump coal and gangue is completely eliminated, raw coal fall and conveying belt damage phenomenon is controlled. The plant increases economic benefits more than 2×10^6 yuan per year.

Key words: SSC classification crusher; large gangue; size composition; conveying belt

收稿日期:2013-05-07 责任编辑:白娅娜

作者简介:丁勇(1978—),男,安徽淮北人,工程师,2004年毕业于安徽理工大学机械设计制造及其自动化专业,主要从事选煤设备的研制与开发工作。E-mail:dingyong1978@126.com。

引用格式:丁勇. SSC 分级破碎机在双欣矿业选煤厂的应用[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(4): 1-3, 28.

0 引言

内蒙古双欣矿业选煤厂是一座矿井型选煤厂,设计生产能力 5.0 Mt/a,入选原煤全部由生产矿井产出。选煤厂采用 150~20 mm 块煤浅槽重介分选, -20 mm 末煤重介质旋流器分选的工艺流程。原煤预处理工艺流程为:矿井生产原煤由主井输送带运至地面,通过转运输送带运至原煤仓,原煤仓原煤经筛分后,筛上原煤通过手选进入 SSC800 破碎机破碎至 150 mm 以下,之后与筛下原煤一同进入主选车间进行分选。

1 存在问题

目前,国内大型煤矿井下普遍采用“综采+放顶煤”的开采方式^[1],大粒度物料明显增多。实际生产中,因系统运输能力要求较大,刮板链速度不能过快,只有较高的料层厚度才可满足运力,且环锤或齿辊外径表面与刮板链的间距一般大于 300 mm,产生大量大块物料^[2]。双欣矿业井下原煤破碎采用一台与综采机配套的通过式破碎机,其破碎能力和粒度控制能力有限,采煤过程中因过断层、放顶煤或其他原因产生大量块矸石,造成大量大粒度原煤输出地面,为选煤厂生产和运输带来不便^[3]。

原煤粒度组成见表 1。

表 1 原煤粒度组成

粒级/mm	产率/%
1000~500	10
500~300	30
-300	60
合计	100

由表 1 可知,虽有井下通过式破碎机把关,但来煤仍有大量大块原煤。其中,1000~500 mm 原煤占 10%,500~300 mm 原煤占 30%。按选煤厂要求最大粒度不超过 300 mm,超粒度原煤占原煤产量的 40%,必须进行破碎处理。

1) 大块矸石易滚落

物料上层的大块类圆形块煤或矸石受惯性和输送带快速运动的影响,会在运输过程中向下滚落。滚落速度随输送带速度和倾斜角度的增大而

增加,滚落的概率与输送带倾角、粒径大小均成正比。随着大倾角输送带的广泛应用,原煤滚落现象呈增长趋势。大块物料的滚落为煤矿企业安全生产带来隐患,应绝对避免。

2) 尖角大块矸石易损坏输送设备

主井输送带和去往筒仓的输送带的交接处高差在 4 m 左右。井下尖角大块矸石垂直落在去往筒仓的输送带上时,根据能量转化原理,会产生大量动能。尖角直接落在输送带上时会刺穿输送带,缩短输送带使用寿命,造成非正常停车,影响煤矿连续生产。

3) 大块原煤不利于选煤生产

入选原煤经筛分破碎后进入主选系统。由于存在大量大粒度块原煤,原煤处理车间设备超负荷运行,设备故障、易损件更换频繁及意外停车等时有发生。同时手选输送带岗位工需捡出大量超粒度矸石,增加了工人的劳动强度。

2 SSC 分级破碎机工作原理

分级破碎机是利用矿物质的抗压强度远高于抗剪、抗拉强度(岩石的抗压强度和抗拉、抗剪强度比大致为 10:1)的原理来实现物料的分级破碎。混合物料进入破碎机后,物料在两破碎辊之间以及破碎辊与梳齿板之间排出,产品受两处间隙控制,超过粒度的大颗粒不会排出^[4]。SSC 系列分级破碎机可严格控制产品粒度,具有超大处理能力,在主井是斜井的矿井已有大量成功应用的实例。分级破碎机放置在主井输送带出料口下方,可有效控制矿井原煤粒度,同时不受井下瓦斯浓度的影响,具有宽阔的检修空间^[5]。

SSC 分级破碎机结构如图 1 所示。

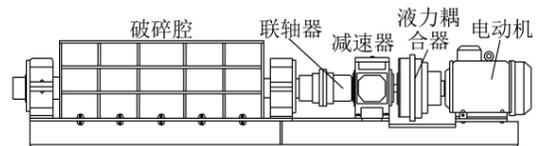


图 1 SSC 分级破碎机结构

SSC 分级破碎机主要包括电动机、液力耦合器、减速器、联轴器及破碎腔等。电动机是动力输出单元,根据破碎机将煤炭等物料由大块破碎成符合要求的小块所进行的能量转化大小及需要破碎物料

量为主要参数进行配置。减速器具有降低转速、提高扭矩的作用,同时在低转速的条件下对破碎物料的最终成块率有益。液力耦合器的作用是改善电机的启动条件,在铁器等进入破碎机卡堵时保护电动机,是机械产品电机保护中常用的一种机械保护装置。联轴器的作用是将破碎机的破碎辊与动力传输系统联接。破碎腔是破碎机的主要工作部分,内有2套可相向旋转的破碎齿辊,物料从破碎腔上部进入破碎机,从2套破碎辊中间通过,破碎后从破碎机下方排出。

SSC系列破碎机采用模块化设计理念,设备机架、轴承座、破碎机腔均按不同中心距进行模块化设计,为产品的更新换代、质量改进、检修维护提供了良好条件^[6]。SSC分级破碎机的分级破碎功能主要体现在两方面:第一,当破碎机2个破碎辊的中心距调整完毕后,物料通过破碎机的最小空间尺寸固定,可严格控制出料粒度;第二,需要破碎的物料粒度小于出料粒度时,破碎辊类似于滚轴筛,可使小块物料直接从两破碎辊之间通过,实现分级破碎^[7]。

3 改进措施

双齿辊破碎机以制造简单、维修方便、低能耗、低成本、高破碎能力和经久耐用等优点在矿山中广泛应用^[8-9]。中国煤炭科工集团有限公司唐山研究院生产的SSC系列分级破碎机是在借鉴国外分级破碎设备先进经验的基础上,结合中国国情,自行研制开发的新一代高端分级破碎设备。实践表明,SSC系列分级破碎机不但整机性能达到国外先进水平,还在粒度控制与调整等方面具有独特优势。针对选煤厂存在的主要问题,结合SSC系列破碎机的优势,双欣矿业选煤厂采用1台SSC1000破碎机控制出井原煤粒度。在进行破碎机的设计布置时充分考虑现场实际情况,根据空间位置设计破碎机的安装方式及位置。具体方案如下:

1) 根据现场空间尺寸确定安装位置。将分级破碎机安装在主井输送带机头与去往筒仓输送带机尾间的溜槽中部。此位置处于一层,便于工程施工,宽度与破碎机宽度相当,高度约7 m,足够将破碎机安装在此输送带上方,长度方向的空余空间可供破碎机移出检修使用。将破碎机置于2条输送带

之间,主井输送带煤直接落在破碎机上,可吸收部分势能,减少原煤从7 m高差落下时对输送带的冲击。另外,通过破碎机的作用将大块原煤破碎成200 mm以下块煤,可杜绝大块原煤对输送带设备的损伤。

2) 破碎机进出料溜槽设计。破碎机空间位置确定后通过建造钢结构支架将破碎机架高3.5 m,进出破碎机的溜槽均有足够高度进行角度和位置的调整。由于主井输送带和去筒仓输送带运输方向一致,溜槽的设计不用考虑转角因素。进破碎机的溜槽宽度与破碎腔宽度相等,保证原煤给入破碎机时能均匀分布在破碎机齿辊的长度方向上,充分利用破碎机有效破碎空间,实现大处理能力。破碎机的出料溜槽可按原溜槽设计方案,只要保证与破碎机出口位置衔接合理,在去筒仓输送带上不撒料即可。

3) 将破碎机的滑轨垂直于转运输送带布置。当设备需要检修时可充分利用此位置的长度空间,将破碎机完全由工作位置移至检修位置;同时可将支架延伸至厂房外,安装破碎机时可将其置于滑轨上,通过破碎机的行走轮机构推至工作位置。大型设备在厂房内的安装受起重设备摆放位置、设备无法直接吊装入楼等因素影响。因此双欣矿业选煤厂根据实际情况,将破碎机的行走轨道延伸至厂房外,可极大减轻设备安装、检修、更换时的吊装难度。

4) 设置填补破碎机移除后的溜槽。为保证破碎机检修时煤矿可继续生产,破碎机留下的空间必须设置溜槽作为煤流通道,溜槽尺寸根据破碎机入料及出口尺寸设置即可。

4 应用效果

出井原煤经SSC分级破碎机破碎后,原煤中+300 mm块煤及矸石完全消除,原煤砸穿输送带和滚落现象得以控制。由于进厂原煤粒度组成更加合理,原煤分级筛筛上物明显减少,筛板使用寿命延长1/3以上,选煤厂其他主要设备都能在正常负荷下工作,设备故障率降低。煤矿处理量为5 Mt/a,累计多生产原煤2.6万t。按每年砸穿输送带事故2次,每次修复时间8 h;大块原煤滚落10次,每次处理时间1 h,可增加连续生产时间26 h计算。

(下转第28页)

2) 以煤油为捕收剂,仲辛醇为起泡剂时,煤泥浮选药剂耗量大。十二胺与煤油联合作用可增强煤粒表面疏水性,提高煤泥浮选效果,十二胺质量分数为5%时,煤泥浮选效果最好,此时精煤产率、尾煤灰分、可燃体回收率和浮选完善指标分别达到了83.54%、50.25%、90.45%和48.48%,分别比纯煤油提高了7.11%、13.47%、7.77%和3.69%,且降低了药剂用量。继续增加十二胺用量将降低浮选选择性,使高灰细泥进入精煤,影响精煤质量。

3) 对试验煤泥而言,最佳药剂用量为:仲辛醇200 g/t,组合捕收剂1000 g/t,其中十二胺质量分数为5%。

参考文献:

- [1] 李少章,朱书全.低阶煤泥浮选的研究[J].煤炭工程,2004(12):60-62.
- [2] 安茂燕,焦小莉,周璐,等.低阶煤可浮性及浮选速率模型研究[J].洁净煤技术,2012,18(1):9-12.
- [3] 杨阳.低阶煤浮选的试验研究[J].煤炭工程,2013(3):105-107.
- [4] 常海洲,王传格,曾凡桂,等.不同还原程度煤显微组分组表面结构 XPS 对比分析[J].燃料化学学报,2006,34(4):389-394.

(上接第3页)

选煤厂每年可增加产值200万元以上。同时,去往筒仓输送带处消除了落石伤人的隐患,选煤厂原煤手选输送带处工人劳动强度降低,为创建绿色、安全的生产环境提供了保证。

5 结 语

随着分级破碎技术的发展及分级破碎设备制造水平的提升,分级破碎机的应用越来越广泛。在非煤产业上,SSC分级破碎机在化工领域的原材料处理,如石灰岩及氧化铝矿石等方面有了良好应用。在煤炭行业中更是凭借其严格的粒度控制能力及大块原煤的处理能力由井上应用发展到井下应用,成为煤炭生产企业控制产品质量的有力保证。SSC分级破碎机在双欣矿业选煤厂得以成功应用,具有调整煤炭粒度组成、维修方便、低能耗、低成本、高破碎能力等优点,解决了大块原煤影响选煤生产、运输等问题,为煤矿企业的发展做出了贡献。

- [5] 刘粉荣,李文,郭慧卿,等.XPS法研究煤表面碳官能团的变化及硫迁移行为[J].燃料化学学报,2011,39(2):81-84.
- [6] 段旭琴,王祖讷.煤显微组分组表面含氧官能团的XPS分析[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2010,29(3):498-501.
- [7] Yakup Cebeci. The investigation of the floatability improvement of Yozgat Ayridam lignite using various collectors[J]. Fuel, 2002, 81(3):281-289.
- [8] Renhe J, Harris G H, Fuerstenau D W. An improved class of universal collectors for the flotation of oxidized and/or low-rank coal[J]. International Journal of Mineral Processing, 2000, 58(1/4):99-118.
- [9] 解维伟,朱书全,吴晓华,等.ZFC型乳化浮选药剂在煤泥浮选中的应用[J].洁净煤技术,2007,13(5):10-12,22.
- [10] 黄波,门东坡,刘飞飞,等.新型煤泥浮选促进剂的制备及作用机理[J].洁净煤技术,2011,17(2):3-7.
- [11] 马克玉,宋书宇,樊民强.表面活性剂SPAN80对煤泥浮选促进作用的研究[J].选煤技术,2011(3):8-11.
- [12] 吉登高,蔡阳辉,彭素琴,等.提高煤泥浮选捕收剂性能的试验研究[J].洁净煤技术,2012,18(2):6-9.
- [13] 谢广元.选矿学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2001.

参考文献:

- [1] 原志明.两种除尘系统在综采工作面应用对比[J].洁净煤技术,2012,18(5):100-102.
- [2] 潘永泰.煤炭洗选加工过程中有关粒度控制问题的探讨[J].选煤技术,2012(3):66-69.
- [3] 戴化震,陈森林,汤俊杰.平煤八矿选煤厂工艺改造[J].洁净煤技术,2012,18(4):23-25,43.
- [4] 李永志.分级破碎机耐磨材质的研制[J].煤矿机械,2012,33(8):55-57.
- [5] 段贵平,徐海,王艳丽.SSC系列分级破碎机在包钢焦化厂的成功应用[J].包钢科技,2008,34(2):16-18.
- [6] 李永志,徐海.SSC分级破碎机的绿色设计[J].选煤技术,2012(2):9-11,15.
- [7] 宋亮,潘永泰,滕海燕.SSC1000分级破碎机在王家塔选煤厂的应用[J].选煤技术,2012(3):43-45.
- [8] 肖立春,赵振宇,董俊杰,等.双齿辊破碎机齿形结构及布置方式[J].洁净煤技术,2013,19(2):110-112.
- [9] 高有茂,杜金霞,郝红莉.国内分级破碎机的研究现状及方向[J].矿山机械,2007,35(12):95-97.