

Research and Application of TDS Intelligent Dry Separator in Coal Mine

Song Gao

Etuoke Qianqi Great Wall No. 5 Mining Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 016200, China

Abstract

The paper introduces the role and significance of the TDS intelligent waste selection system. From the technical report, it explains the main characteristics of the intelligent waste selection system in a certain mine of Inner Mongolia Energy, compared with other washing systems, it further expands its advantages, and finally from the benefits The analysis confirmed the promotion significance of the intelligent waste selection system.

Keywords

TDS intelligent Gangue on-line automatic separation system; technical report; benefit analysis; promotion significance

TDS 智能干选机在煤矿中的应用

高嵩

鄂托克前旗长城五号矿业有限公司, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 016200

摘要

论文介绍了 TDS 智能矸选系统的作用意义, 从技术报告中阐述了智能矸选系统在内蒙能源某矿应用的主要特点, 在与其他洗选系统比较中进一步扩大了其优越性, 最后从效益分析中确定了智能矸选系统的推广意义。

关键词

TDS 智能矸选系统; 技术报告; 效益分析; 推广意义

1 TDS 智能矸选系统的应用意义

内蒙能源某矿位于中国宁夏回族自治区银川市东南 35km, 行政区划隶属内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙镇管辖。矿井设计生产能力 180 万 t/a。未配套建设选煤厂, 矿井原煤主要运输至中心选煤厂进行集中洗选加工, 对于中心选煤厂来说, 原煤来料粒度要求小于 50mm, 在内蒙能源某矿设置地面生产系统, 将原煤粒度控制在 50mm 以内, 以满足中心选煤厂入料及产品地销的粒度要求。另外, 5 号煤层质量较好, 块原煤可以通过筛分后直接销售。但是开采 9 号煤层时由于硫分较高, 而且矸石含量较高, 特别是 +50mm 块煤中矸石含量更高, 通过设置 TDS 智能排矸系统, 可以稳定原煤煤质, 改善后续选煤厂主洗系统分选效果, 提高精煤产率以及产品销售价格; 可以降低块煤破碎机的处理负荷, 降

低设备故障率。对于稳定生产、提高企业经济效益, 意义重大, 可以减少长距离皮带运输的负荷, 降低生产成本, 增加企业经济效益。采用手选工艺, 可以大大降低劳动强度, 改善作业环境, 同时可以做到减人提效的目的^[1]。

2 技术报告

2.1 项目概述

内蒙能源某矿毛煤经过主斜井皮带运至井口房, 在井口房的主井皮带机头分叉溜槽给至新增的 TDS 矸选系统处理。当矿井提升掘进矸石时, 掘进矸石直接进入矸石皮带运至矸石仓存储。

矿井毛煤在井口房经过 50mm 分级筛分级后, +50mm 块煤通过振动布料器, 均布后的 +50mm 大块直接进入 TDS 智能矸选系统, 经过矸选机分选出块精煤和矸石产品。虽然

大块煤中矸石含量大，但是如果选择采用“打煤”，难免有漏网之鱼进入矸石中。由于后续还有洗选作业，因此选择“打矸”方案，即使部分矸石进入块煤中，还有后续洗选作业把关。另外还可以尽量减少块精煤损失。块精煤（+50mm）进入精煤破碎机破碎至-50mm，掺入筛下-50mm原煤中，经皮带一起运至原煤仓储存；块矸石经过皮带运至矸石仓储存。

2.2 课题提出

(1) 内蒙能源某矿 9 号煤中 +50mm 可见矸占本级的 59.52%；因此有必要进行单独机械化排矸。

(2) 为了提高原煤的质量和稳定性，改善后续选煤厂主洗系统分选效果，提高精煤产率，有必要机械化预先排除大块矸石。

(3) 为贯彻节能减排精神，减少无效运输，将大块矸石就地排除是必要的。

(4) 内蒙能源某矿原煤存在一定的矸石泥化现象，大块矸石预先排除出来，既可以减少矸石对后续煤泥水系统的污染，也可以减少主选系统的人选量，从而提高设备的利用率。

(5) 机械化排除大块矸石，可减轻工人劳动强度、减员增效、提高经济效益，做到文明生产。

(6) 预先排除大块矸石，对含矸量高的煤可加大开采强度，可提高矿井回采率，延长矿井服务年限，提高资源利用率。

(7) 大块排矸后的原煤可以直接作为动力煤销售，用作电厂的燃料煤。

2.3 技术方案

内蒙能源某矿在现有主井井口房西侧建设 TDS 矸选车间，原井口房分级筛拆除，在拆除后的位置布置两台滚轴筛。筛上进入 TDS 分选，筛筛下物直接由皮带运至中心洗煤厂进行洗选。

改造完成后，主井井口房形成了如下的三种工作模式：

(1) 当开采 5 号煤层时，块煤含量较少，则主井皮带的物料进入新增的旁路系统，即进入新增的 50mm 分级筛（滚轴筛）进行分级，筛上进入新增破碎机，破碎至 50mm 以下并与筛下物一起运至中心洗煤厂进行洗选。

(2) 当开采 9 号煤层时，由于块煤中矸石含量较大，需要进入 TDS 矸选车间进行分选，即主井皮带的物料进入本方案新增的两台 50mm 分级筛（滚轴筛）进行分级，筛上物

进入 TDS 矸选车间，分选后的块精煤由皮带转载后返回至井口房现有破碎机，破碎至 50mm 以下进入至中心洗煤厂长距离皮带；分选后的矸石直接由皮带收集转载至现有矸石上仓皮带运至矸石仓进行排弃。

(3) 当井下开采掘进矸石时，则主井皮带物料则按目前旁路溜槽进入 801 矸石皮带，并运至矸石仓进行排弃。

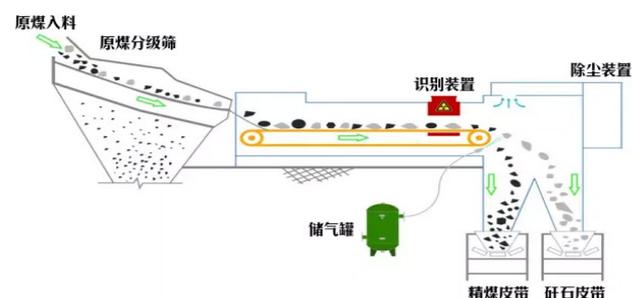


图 1 矸选系统

2.4 技术特征

2.4.1 系统简单

TDS 智能干选机与传统湿法选煤系统的最大区别在于不用水，没有传统湿法分选系统复杂的煤泥水浓缩机压滤系统，没有生产管道；而且设备数量少，关联衔接点少，系统简单。

2.4.2 处理粒度范围宽

TDS 智能干选机可分别处理 300~50mm、100~25mm 的块原煤，实现块煤的有效分选。

2.4.3 精度高

TDS 智能干选机采用大数据及智能分析技术，准确辨别煤与矸石，并实时跟踪物料的动态变化，锁定执行目标，寻找最佳执行时机，实现精确分选。其分选精度优于动筛及跳汰分选。

2.4.4 安全的辐射防护

TDS 智能干选机以 X 射线作为识别手段，并通过铅壳屏蔽，设备生产时外壳四周辐射强度一般均低于 1μSv/h，辐射强度远低于国际标准值。设备发出的 X 射线与普通放射源不同，只有在设备开机时才会产生辐射，而且 TDS 智能矸选机为智能化设备，生产时不需人工时刻值守，因此更为安全。

2.4.5 不产生煤泥

TDS 智能干选机采用先进的检测及执行技术，分选过程不需水，不产生煤泥，无需煤泥水浓缩回收装置，可大大提高企业的效益。

2.4.6 降低消耗

TDS 智能干选机以 X 射线作为识别手段, 高压空气作为分选执行介质, 主要能耗设备为空压机。与传统水洗相比, 不需要大量的水和介质的循环, 省去了合介泵、煤泥水泵等大功耗设备, 不用水、不用介、不加药, 生产消费大大降低。

2.4.7 减少维护

TDS 智能干选机系统设备数量少, 各设备及部件均结实耐用, 维护周期长, 维护量小。

2.4.8 减少人工

TDS 智能干选机采用前沿科学技术, 系统高度自动化, 正常生产时仅需 1 人监控即可, 实现无人值守。

2.5 与其他选煤技术的比较

目前中国用于大块煤排矸的主要设备为块煤跳汰机、动筛跳汰机、重介浅槽及 TDS 智能矸选机^[2]。

2.5.1 块煤跳汰机

跳汰选是一种较为传统的选煤方法, 目前中国有块煤跳汰、混煤跳汰和末煤跳汰。跳汰选存在系统简单等优点, 但同时也存在以下缺点:

(1) 分选精度稍低于浅槽分选机, 系统自动化水平较重介工艺低, 不易实现自动控制。

(2) 跳汰作业煤和水接触时间及分选过程长, 会产生大量的次生煤泥。

(3) 必须配有煤泥水回收系统, 系统复杂。

2.5.2 动筛跳汰机

动筛跳汰机是以水为介质进行分选, 最早开发的目的是用于大块煤的排矸作业, 以机械方式替代人工手选, 减轻工人劳动强度, 提高生产效率, 或用于脏杂煤的分选。动筛跳汰机具有工艺简单、运营费用低及用水量少等优点, 但同时也存在以下缺点:

(1) 有效分选深度和精度都不如重介浅槽及块煤跳汰机。

(2) 设备体积大, 结构复杂, 维护量较大, 造价高。

(3) 必须配有煤泥水回收系统, 系统稍显复杂。

从上海庙地区实际应用情况来看, 跳汰机的分选精度低, 矸中带煤量大, 已经被新矿集团列入淘汰类产品。

2.5.3 重介浅槽分选机

重介浅槽分选机是专用于处理块煤的高效分选设备, 近

年广泛应用于各类选煤厂块煤分选作业^[3]。

浅槽的分选原理是利用煤和矸石密度的不同在相对静止(非脉动水流)的重介悬浮液中自然分层。由于浅槽分选机的分选长度一般只有 1.6~1.8m, 煤和矸石在悬浮液中的停留时间很短, 大约是普通跳汰机的 1/5~1/8, 是动筛跳汰机的 1/2~1/3, 同时煤和矸石在浅槽内的运动十分平稳, 可以认为是相对静态分选, 煤和矸石在悬浮液中很少相互挤压摩擦, 因此可以最大限度地提高设备的分选精度, 减轻分选作业产生的次生煤泥量。

浅槽分选机的优点:

(1) 分选精度高, 产品回收率高, 对煤质波动有很强的适应性。

(2) 自动化程度高, 悬浮液密度可自动调节。

(3) 单台设备处理能力大。

浅槽分选机的缺点:

(1) 浅槽处理能力主要受限于排矸刮板的运量, 当入料中矸石含量大时, 浅槽处理能力将会大大降低。

(2) 浅槽分选必须配有水、介处理回收系统, 系统复杂。

(3) 耗水耗介等生产成本低。

经过上述分析, 随着选煤技术的发展, 块煤排矸工艺也在逐渐变革, 从最早的人工拣矸到动筛排矸, 再到高精度的重介浅槽排矸。新矿集团作为中国煤炭行业的领航者, 也一直见证着选煤技术的应用和发展。从目前中国最新的块煤排矸技术来说, 智能干法分选技术已趋于成熟, 相比而言, 以上三种排矸设备并不是最佳的排矸方案。

2.5.4 TDS 智能干选机的优势

与传统排矸设备相比, TDS 智能干选机具有以下优势:

(1) 不用水、不用介, 系统简单, 施工工程量小。

(2) 分选精度优于跳汰机, 等同于重介浅槽。

(3) 不产生煤泥, 无后期煤泥处理费用。

(4) 生产成本较低。

3 效益分析

3.1 经济效益分析

内蒙能源某矿设计年产 180 万 t 商品煤, 原煤含矸量约 30%, 年产矸石 80 万 t。TDS 智能矸选系统智能干选 +50mm 大块矸石, 占矸石总量的 50% 约 40 万 t。原设计选用重介浅槽分选 60 元 /t, 利用 TDS 智能矸选年节约洗选费用:

40*60=2400 万元。

减少 801、803 两部皮带运行时间, 年节约用电 317182.5kwh 年节电费 $317182.5*0.53=16.8$ 万元。

预计每年可创效: $2400+16.8=2416.8$ 万元。

3.2 社会效益分析

一是可以稳定原煤煤质, 改善后续选煤厂主洗系统分选效果, 提高精煤产率以及产品销售价格; 二是可以降低块煤破碎机的处理负荷, 降低设备故障率, 对于稳定生产、提高企业经济效益意义重大; 三是可以减少长距离皮带运输的负荷, 降低生产成本, 增加企业经济效益; 四是采用手选工艺, 可以大大减轻劳动强度, 改善作业环境, 同时可以做到减人提效的目的^[4]。

4 结语

本地面生产系统 (TDS 智能矸选), 采用选煤技术发展的块煤射线识别最新成果, 具有生产成本低、工期短、改造对现有生产系统影响小、投资回收期短等优点。

参考文献

- [1] 天津美腾科技有限公司.TDS 智能干选机说明书 [Z].2018.
- [2] 谢勤贤. 单体钨与脉石自动分选 [J]. 有色金属 (选矿部分),1995 (03):13-15.
- [3] 谢淑兰, 王克定. 干式磁选机的结构与应用 [J]. 矿冶,2007 (04):71-73.
- [4] 李敬业. 关于地脚螺栓设计、施工的若干问题 [J]. 石油施工技术,1984(05):7-10.