

# TDS 智能干选机在选煤厂应用研究

武日刚 (山西汾西矿业(集团)有限责任公司洗煤厂, 山西 介休 032000)

**摘要:** 文中对选煤厂采用人工拣矸存在问题进行分析, 并依据原煤矸石特点提出采用 TDS 智能干选机进行自动排矸。对 TDS 智能干选机结构、特点进行阐述并对现场应用方案进行设计。现场应用后, 智能干选机排矸带煤率为 1.9%、煤中带矸率平均为 2.95%, 分选效果较好。选煤厂通过使用 TDS 智能干选机可在一定程度上降低作业人员劳动强度并改善作业环境, 同时提升选煤厂综合自动化水平, 为智能化选煤厂建设提供一定基础。

**关键词:** 选煤厂; 块煤; 矸石; TDS 智能干选机; 煤炭洗选

现阶段煤炭洗选过程中大部分企业仍采用人工选矸方式对大块煤矸石进行处理, 人工选矸存在生产效率低、劳动强度大以及分选效果不稳定等问题。实现原煤中大块矸石高效分选是实现选煤厂高效生产的重要环节。山西某选煤厂设计洗选能力为 120 万 t/a, 为矿井配套建设选煤厂, 洗选的原煤中粒径 50mm 以上、25~50mm 块煤占比分别为 8.5%、23.5%, 其中 25mm 以上块煤中矸石含量占原煤矸石含量的 19.8%。选煤厂现采用人工拣矸方式进行分选, 分选后的块煤经破碎机破碎后进行洗选, 人工拣矸以及其他杂物则通过带式输送机外运。为了提升块煤排矸效率, 选煤厂综合对比传统重介排矸以及智能干选工艺, 提出采用 TDS 智能干选机代替人工拣矸对大块矸石进行处理。

## 1 选煤厂人工拣矸问题分析

### 1.1 矸石拣出率低下, 成本高

采用人工拣矸时, 矸石拣出率低同时矸石存在一定程度泥化显现, 现场拣矸时往往存在人员疏忽或者疲惫等导致矸石拣出率波动较大问题。原煤中含有较多的大块矸石不仅会增加后续煤炭洗选系统中煤泥水系统负载, 而且降低浮选以及重介分选效果。原煤中含有较多的矸石会增加选煤厂管线、溜槽以及洗选设备磨损, 同时增加洗选成本。

### 1.2 作业环境恶劣

人工选矸作业环境内粉尘产生高、噪音量大以及作业人员劳动强度高, 人工作业环境较为恶劣, 给作业人员身体健康带来一定威胁。

### 1.3 自动化程度低, 制约选煤厂高效生产

随着选煤厂技改工作不断推进, 选煤厂自动化程度得以普遍提升, 人员拣矸自动化程度低, 无法适应选煤厂自动化生产需要。

## 2 TDS 智能干选机应用

### 2.1 TDS 智能干选机应用特点

TDS 智能干选机通过 X 射线、智能识别方法并依据不同煤质特征构建煤矸识别模型, 智能识别煤流中煤块以及矸石, 并将矸石排出到煤流之外。TDS 智能干选机主系统单元包括给料、识别以及执行等结构, 配套设备有供风、配电、除尘、控制等, 具体结构见图 1 所示。

TDS 智能干选机具有处理能力大特点, 单台设备处

理能力可达到 380t/h 以上; 智能干选机可处理原煤粒径范围广, 中块煤(粒径 25~100mm)、大块煤(粒径 50~300mm)。TDS 智能干选机处理后, 矸石带煤率、煤中带矸率均控制在 1%~3%。TDS 分选机智能化程度较高, 同时随着处理量增加, 分选精度会不断增大, 同时 TDS 分选机具有结构简单、运行成本低以及防尘效果显著等优点。

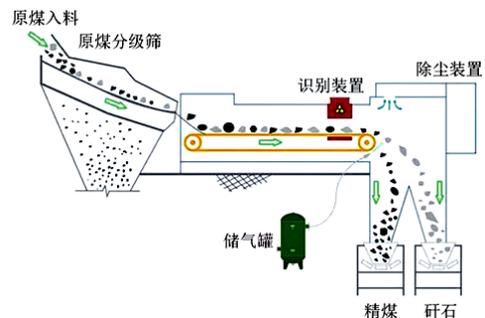


图 1 TDS 智能干选机结构图

### 2.2 现场应用方案

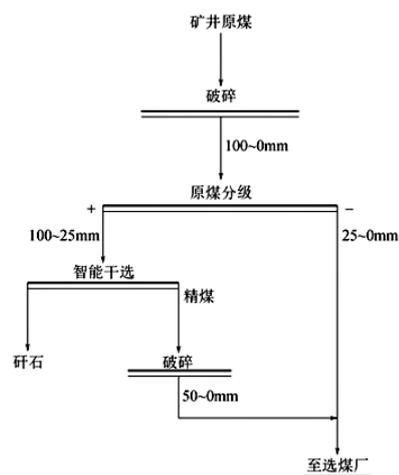


图 2 选煤厂采用 TDS 智能干选机后的选煤工艺流程

根据选煤厂现场生产需要, 选用的 TDS 智能干选机型号为 TDS 28-300 (具体设备规格参数见表 1 所示), 配套使用的分级筛型号为 CRS1212、空压机型号为 SA160、原煤破碎机型号为 2DSKP95150、精煤破碎机型号为 CB0710F。改造完成后的原煤大块矸石分选流程为: 原煤采用分级筛分选, 得到的粒径在 25~100mm 以上的筛上物进入到 TDS 分选机进行分选; 分选后的矸石采用带式输送机运送至杂物间并通过汽车外运; 分选得到的精

煤则采用原煤破碎机粉碎至 50mm 以内并与粒径 25mm 以内的末煤混合后进入到重介洗选系统进行分选。具体选煤厂采用 TDS 智能干选机后的选煤工艺见图 2 所示。

### 3 现场应用效果分析

#### 3.1 分选效果

选煤厂 TDS 智能干选机于 2021 年 2 月正式投入使用,具体现场应用后的统计数据见表 2 所示、50~25mm 原煤沉浮试验结果见表 3 所示。

从表 2 看出,采用 TDS-100 智能干选机后,分选得到煤中带矸率、矸中带煤率分别为 2.65%、1.9%,矸石排出率达到 97.4%,分选效果整体较好。现场应用表明选煤厂使用的 TDS 智能干选机可满足块煤预排矸需要,降低选煤厂后续煤炭洗选设备负载。

#### 3.2 安全及经济效益

在选煤厂使用 TDS 智能干选机代替传统手动拣矸后,作业人员无需在高粉尘、高噪音等恶劣环境下工作,同时选煤厂综合自动化程度得以提升。采用的 TDS 智能干选机可节省 4 名拣矸工人,年可节省人力资源投入约 20 万元;同时经过分选后的进入到重介系统中原煤矸石含量得以明显降低,预计可减少重介系统分选投入约 205 万元/a。TDS 智能干选机应用后,可实现块煤中大块矸石分选,减少煤炭洗选过程中次生煤泥产生量。从智能干选机分选效果来看,现场应用后煤炭中细煤泥产生量降低约 2%,细煤泥水处理费用约 4.5 元/t,预计年可节省细煤泥水处理费用约 11.9 万元。

采用 TDS 智能干选机后,选煤厂处理能力由 210t/h 提升至 245t/h,精煤产生量提高约 200t/h,精煤价格按

照 950 元/t 计算,则选煤厂增加效益约 6000 万元/a。

### 4 总结

TDS 智能干选机可实现煤、矸石智能识别,并通过高压风将矸石吹出至煤流之外,从而实现自动排矸。智能干选机具有矸石不入水、自动化程度高、结构简单以及生产成本低等优点。山西某选煤厂原采用人工拣矸方式进行排矸,为提高排矸效率提出采用 TDS 智能干选机进行排矸,现场应用后可高效分选块煤中矸石,有效降低生产成本并提升选煤厂经济效益。

#### 参考文献:

- [1] 靳超,等.TDS 智能干选机在马脊梁选煤厂应用的可行性分析[J].煤炭加工与综合利用,2021(07):10-13+17.
- [2] 杨阳.TDS 智能干选机在余吾煤选煤厂的应用研究[J].机械管理开发,2021,36(05):29-30.
- [3] 陶智.TDS 智能干选机在东曲选煤厂原煤系统生产工艺中的应用[J].机械管理开发,2021,36(04):184-185+273.
- [4] 杨海红,李利军,程国锋.万家庄矿原煤洗选工艺的研究[J].中国矿山工程,2020,49(06):78-82.
- [5] 苏宇虹.TDS 智能干选机在选煤厂块煤分选系统中的改造实践分析[J].自动化应用,2020(11):49-51.
- [6] 李惠.选煤厂集中控制系统的设计与研究[J].中国矿山工程,2020,49(05):71-72+76.

#### 作者简介:

武日刚(1969-),男,河北磁县人,2008年1月毕业于太原理工大学,热能与动力工程专业,本科,现为工程师。

表 1 TDS 智能干选机技术参数

项目	处理能力 (t/h)	带式布料器宽 度 (mm)	分选粒径 (mm)	输送带带宽 (mm)	风压 (MPa)	设备功率 (kW)	外形尺寸 (m×m×m)
参数	260	2800	200~40	2400	0.65~0.80	30	12.0×4.3×3.9

表 2 TDS 智能干选机应用数据

取样编号	煤中带矸统计结果			矸中带煤统计结果			矸中排出统计结果		
	煤样量 (kg)	矸石量 (kg)	占比 (%)	矸石量 (kg)	煤样量 (kg)	占比 (%)	矸石总量 (kg)	矸石排出量 (kg)	占比 (%)
1	165.3	3.5	2.1	168.9	2.7	1.6	172.3	168.9	98.0
2	162.6	5.2	3.2	155.0	3.4	2.2	160.5	155.3	96.8
均值	163.95	4.35	2.65	161.95	3.05	1.9	166.4	162.1	97.4

表 3 原煤沉浮试验结果

密度级 / (kg/L)	重量 / (kg)	占本级 / (%)	占全样 / (%)	灰分 / (%)
1.3 以内	3.83	11.02	1.63	4.09
1.3~1.4	4.51	12.89	1.95	10.53
1.4~1.5	2.49	7.11	1.07	22.47
1.5~1.6	0.87	2.52	0.38	31.39
1.6~1.7	0.41	1.15	0.16	42.58
1.7~1.8	0.54	1.53	0.34	47.08
1.8~1.9	0.75	2.15	0.33	58.43
1.9~2.0	0.59	1.70	0.23	67.81
2.0 以上	20.92	59.95	8.95	86.98
合计	34.88	100.0	14.92	59.98
煤泥	0.24	0.72	0.10	69.24
总计	35.12	100.0	15.92	60.04