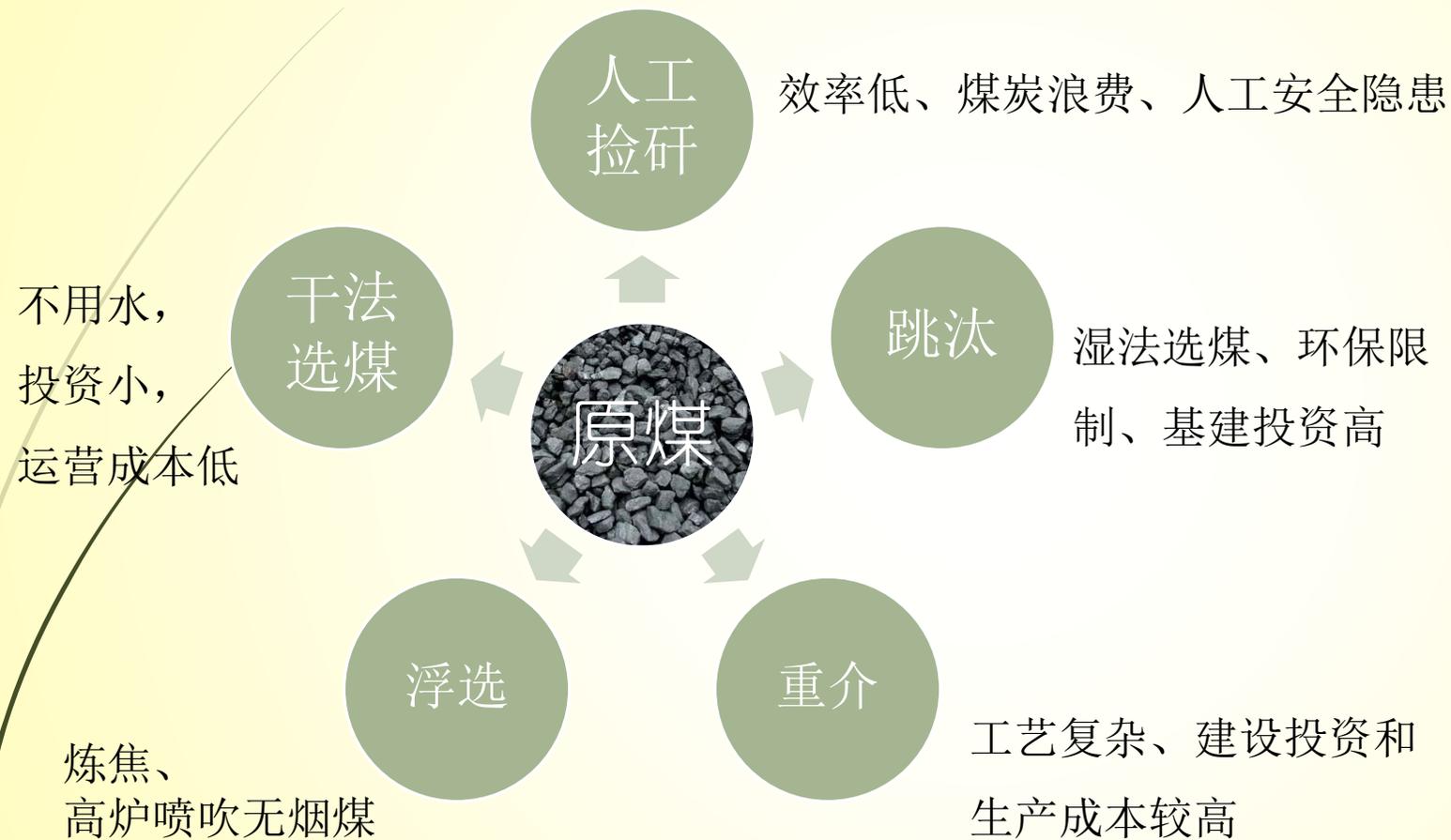


基于伽玛射线技术的GDRT智能干选机在煤矿的应用介绍

巨龙融智机电技术（北京）有限公司

2020年11月

国内现有选煤技术





干法选煤技术

干法选煤

空气重介质流化床

50-6mm

风力选煤

入料粒度范围较窄<75mm,

复合式选煤

0-80mm,振动和风力的综合

基于射线识别技术的煤矸石分选方法

X射线法

30~300mm

γ射线法

30-400mm



干法选煤技术哪个好？

娶妻当娶贤，何谓贤？

- 1、忠贞——核心部件使用寿命长（谁能与你共百年？）
- 2、勤俭——运行维护成本低（成由勤俭败由奢）
- 3、包容——适应各种环境及物料（我们不挑食！）
- 4、单纯——结构简单才能少犯错！（我们不要心机婊！）

γ射线法干法选煤的主要优势

- ▶ 一、国内第一套智能干选设备，稳定运行时间最长（超过六年）
- ▶ 二、运行稳定、结构简单，运行维护小，售后维护成本低
- ▶ 三、定制化设计，不让业主投冤枉钱
- ▶ 四、建设规模小、建设周期短
- ▶ 五、对煤质、煤种无要求，适应所有环境、所有煤种
- ▶ 六、分选精度高，除化工用煤多数煤种选后可以直接销售
- ▶ 七、在原煤含水高的情况下，不会影响分选精度

伽玛射线知识简要介绍

- γ 射线有很强的穿透力
- γ 射线能量高度稳定，多种放射性元素(钴、铯、锶等)可以自然发射 γ 射线
- γ 射线对细胞也有杀伤力，但可防护
- γ 射线已在工业和医学等领域得到广泛应用。如探伤检查焊接质量，医疗上用来治疗肿瘤、感应器等等

伽玛射线在干法选煤中应用的理论依据

- 识别原理：伽马射线穿透煤和矸石的衰减率具有显著区别，识别率100%
- 合适射源：应有一种合适的伽马射线源既保证识别效果又保证人身安全及环保达标。镭241，半衰期432年，选用300毫居
- 精确识别：应有一种机制保证煤和矸石逐个经过检测点
- 科学算法：应有一种科学的算法计算出伽马射线穿透煤和矸石的衰减率，该算法应综合考虑煤和矸石的大小、厚薄、运动速度、运行轨迹、信号干扰等
- 快速分离：应有一种机制对识别后的煤和矸石进行快速分离
- 经济可靠：连续稳定的工作且具有显著的经济效益

1

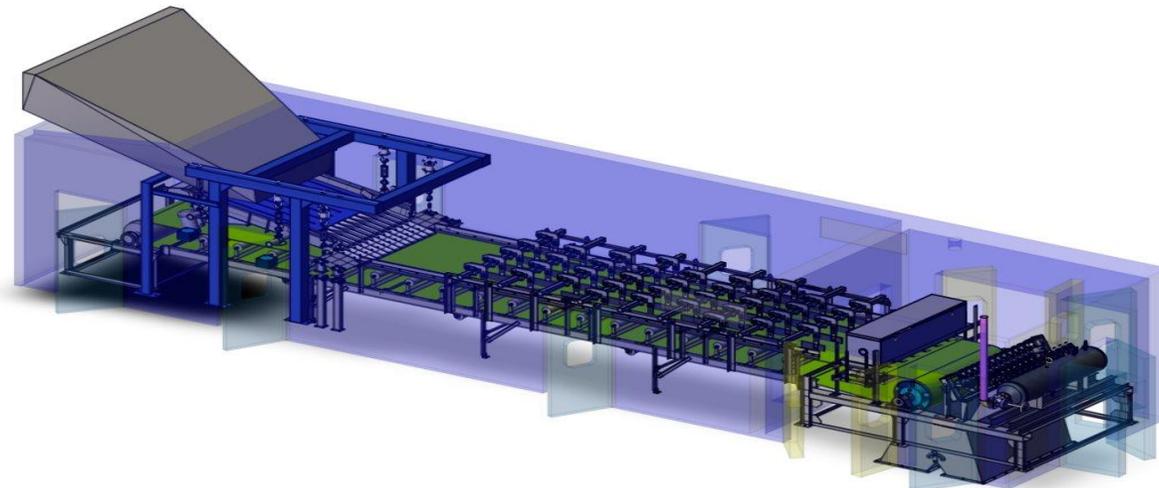
GDRT智能干选机技术汇报

- 设备介绍
- 分系统介绍
- 技术更新
- 技术原理
- 设备安全

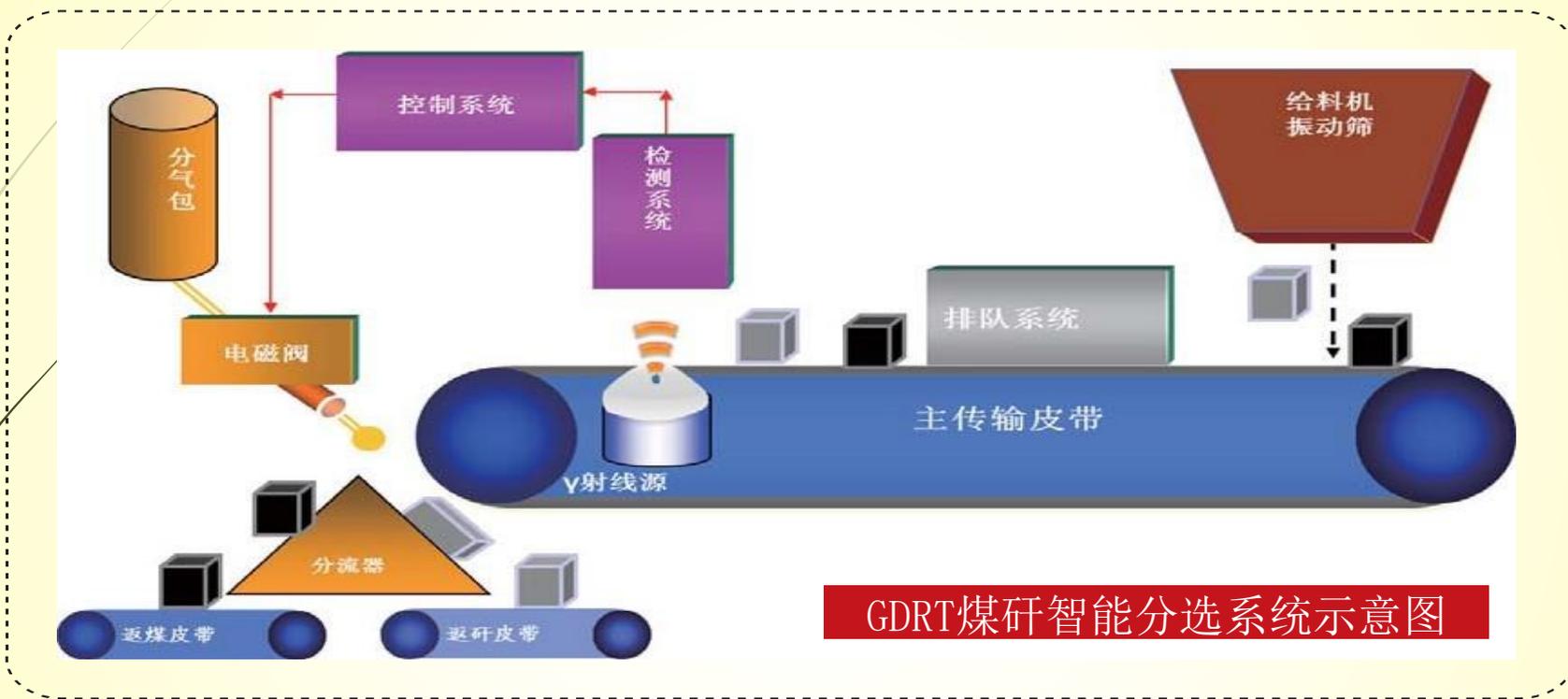


1 GDRT智能干选机介绍

- ◆ GDRT智能干选机，是一种新型干法选煤工艺。能对30mm-400mm的原煤中矸石进行自动识别并排出的一种智能选矸设备。
- ◆ GDRT智能干选机分选设备集机械、自控、核物理于一体，操作简单、维修方便；适应所有煤质以及各种恶劣环境。



2 GDRT智能干选机系统技术原理



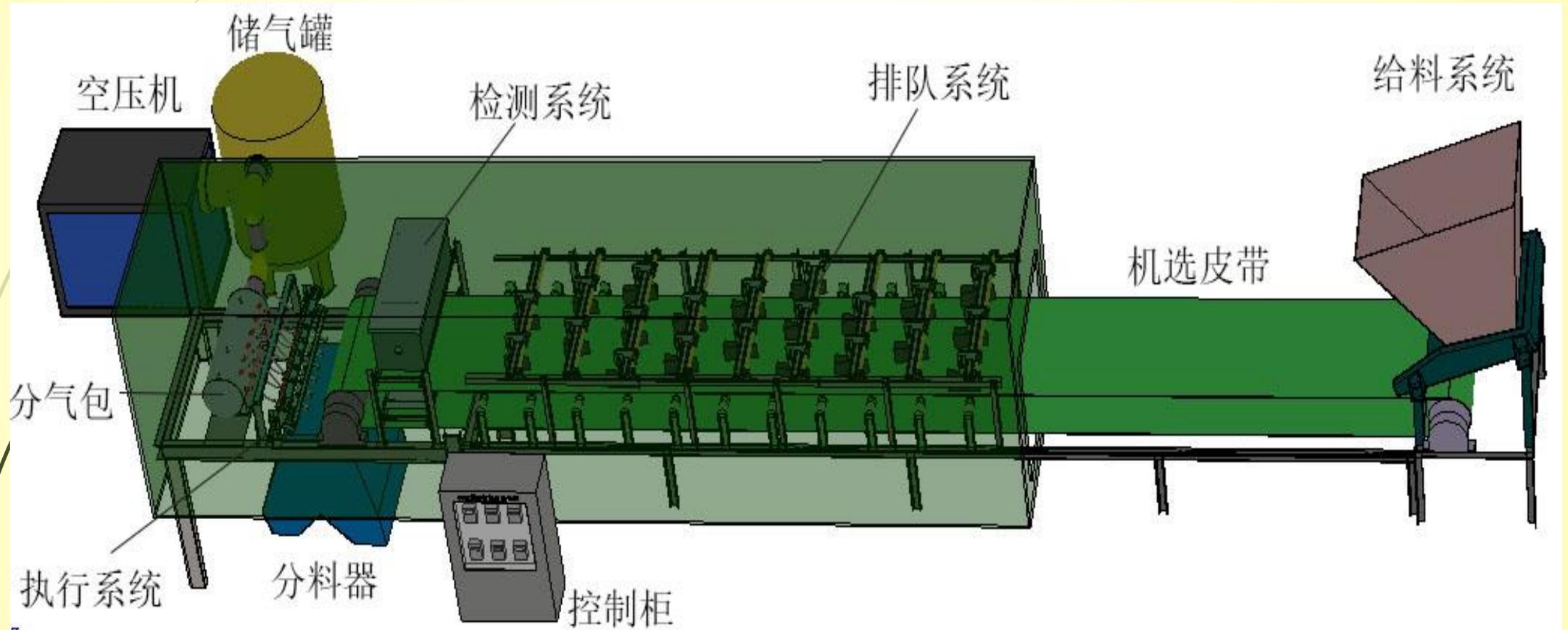
GDRT智能干选机是将块煤通过排队整形，依次通过 γ 射线源，检测仪检测到的衰减信号通过计算机计算，识别出煤和矸石，通过控制仪表输出信号控制电磁阀，用高压气将识别出的矸石击打并分离。



② GDRT智能干选机原理

- GDRT智能干选机由给料系统、检测系统、控制系统、执行系统组成
- GDRT智能干选机对煤矸石的工作原理：传输皮带上设若干个物料排队通道。每通道独立运行，对应一套由给料机、检测系统、控制系统、执行系统组成的分系统，点对点识别物料中煤及矸石并予以分离。
- 一条皮带上可布置多条物料排队通道，按照客户实际生产情况进行定制，避免生产能力不足或产能浪费。

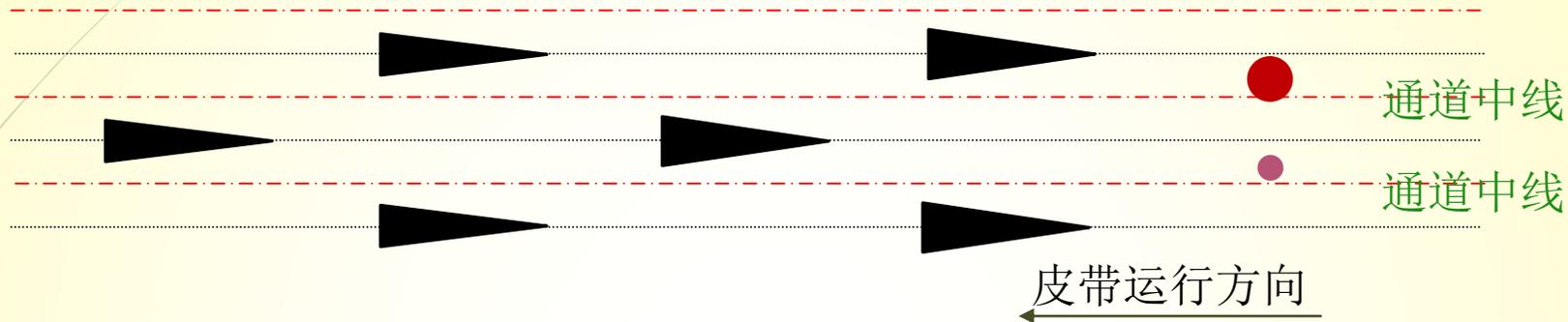
② GDRT智能干选机原理





3 GDRT智能干选机分系统介绍

排队系统



该系统位于皮带表面上方经筛分后的块状原煤由进料斗或振动给料机平铺到传送皮带上，在传送带连续运行的过程中，排队系统可以在不损伤皮带的情况下使物料移动到通道中线，从而将待检测物料顺序排列对中，使其有序地经过由 γ 射线源和传感器构成检测点中央。该系统设计获得国家一类发明专利。

目的：

- ◆ 可以灵活测定是否有物料夹入皮带与拨挡移位榔头的缝隙，从而自动抬起拨挡移动榔头，不但保护了皮带，并且最大限度地实现对物料的准确排队、避免堵料。
- ◆ 一方面是对检测煤矸物体都能够被检测的保证，另一方面也是对检测数据的准确性以及识别与分选的准确性的保证。



③ GDRT智能干选机分系统介绍

排队系统





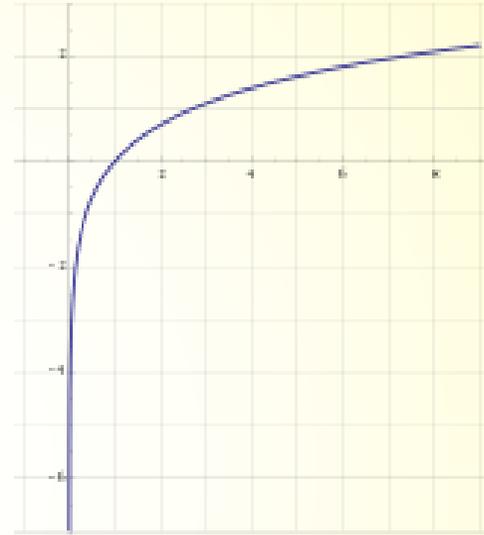
物料排队工况



3 GDRT智能干选机分系统介绍

检测系统

检测系统由位于皮带下方的 γ 射线源和位于皮带上方的传感器构成。当被测物料通过检测点时，其内部分子结构的不同造成穿透出来的 γ 射线光子数量的差异，传感器将感应信号经过放大、整形后传送给控制系统。



由于煤和矸石的构成物质成分不同，煤主要成分为碳、氢、氧和少量的氮、硫或其它元素，密度也相对较低，而矸石主要成分是 Al_2O_3 、 SiO_2 ，另外还含有数量不等的 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Na_2O 、 K_2O 、 P_2O_5 、 SO_3 ，密度较大。伽马射线穿过C等低原子序数元素的衰减系数比Si、Al等高原子序数元素的衰减系数低的多，通过比较伽马射线穿过煤和矸石的衰减率，可以区别出煤和矸石。



3 GDRT智能干选机分系统介绍

控制系统

控制系统中的微处理器将信号依据煤矸石识别数学模型进行运算，得出此时被测物料的衰减率加权值。此加权值与事前设定的加权值相比较，高于设定值的判断为矸石，低于设定值的判断为煤。

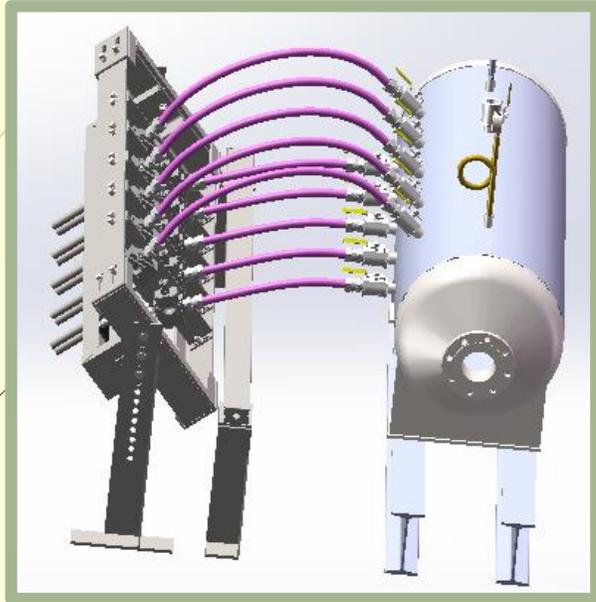
- ▶ 十年研发
- ▶ 13项软件著作权
- ▶ 综合考虑煤和矸石的大小、厚薄、运动速度、运行轨迹、信号干扰等
- ▶ 煤矸区分标准值的设定方便调整以适应市场需求





3 GDRT智能干选机分系统介绍

执行系统

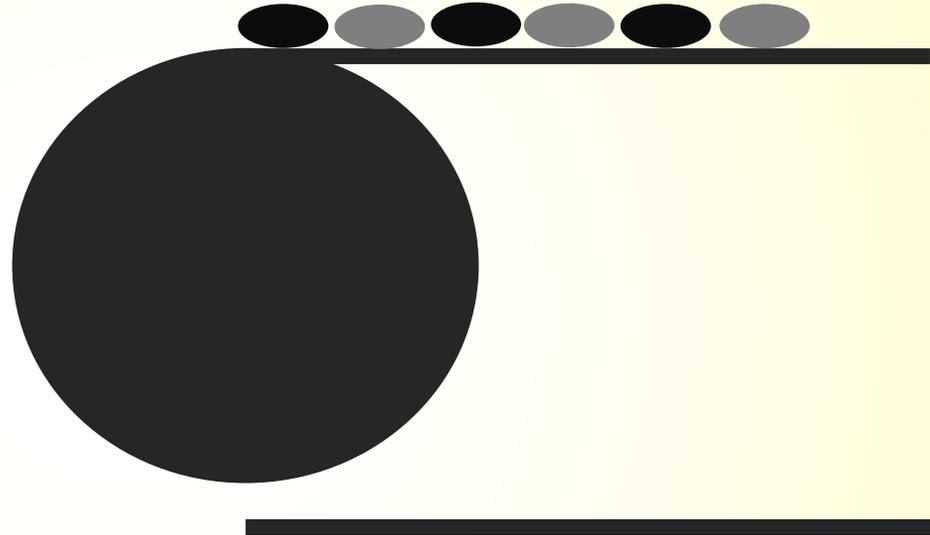


执行系统由空气压缩机（或压缩空气输气管）、储气罐、输气管、分气包、喷气嘴和电磁阀构成。其中喷气嘴和电磁阀每个通道对应设置一套。当判断为矸石时，经过控制系统设定的延时时间后，在矸石抛落过程中，控制系统打开高频气阀，高压气流冲出气阀并击中抛落过程中的矸石，使其偏离原来的轨迹，落入矸石料斗。没有被击打的煤块按原轨迹自然抛入煤斗。



3 GDRT智能干选机分系统介绍

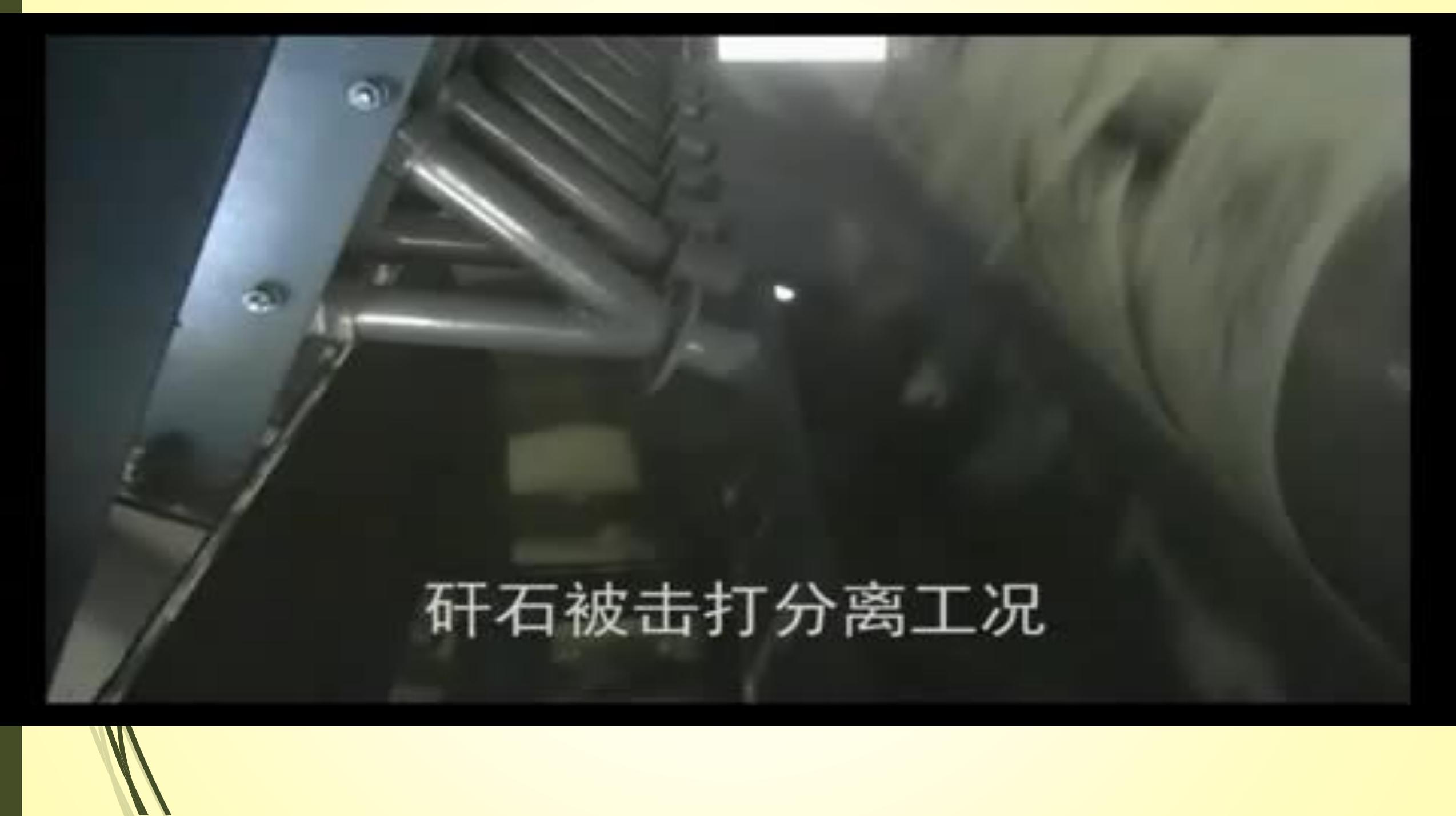
排矸动画演示



煤仓

矸石仓

电磁阀采用进口高频电磁阀，质量保障。每个通道设置了两个电磁阀，这两个电磁阀始终处于轮流工作状态，每个通道可在1秒钟内击打14块矸石，满足生产需要。



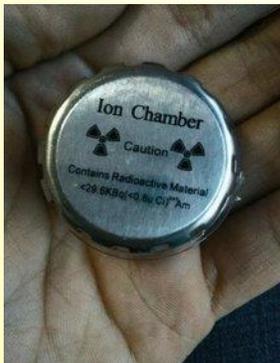
研石被击打分离工况

4 射线源安全性

平庄六家

实测数据

- 密封源离开罐体表面5cm处，辐射剂量率小于 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ ，符合国家安全标准；一般操作人员离罐体最小距离不小于50cm，此处辐射剂量率几乎为0。
- 工作状态时，准直方向0.6m处的输出剂量 $\approx 16 \mu\text{Sv/h}$
- 工作时间：检修人员低于2小时/天；一般操作人员低于10分钟/天。



根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定，任何工作人员的职业照射水平不超过 20mSv/a （ $20,000\mu\text{Sv/a}$ ）。



4 射线源安全性

远程开关

放射源装载在输出器内。输出器由铅罐体、转轴、安装底板和防尘板组成。每一个 γ 射线源都有一个微型电机控制，通过远程就能实现了 γ 射线源的开启或关闭。

铅橡胶隔离

传感器接收箱中设置了防护铅橡胶，隔绝了放射线的传播，同时在检测点的正上方及侧面，均设计了铅橡胶隔离层，使得在任意方向的核辐射均几乎为0。

防护措施

准直方向无人

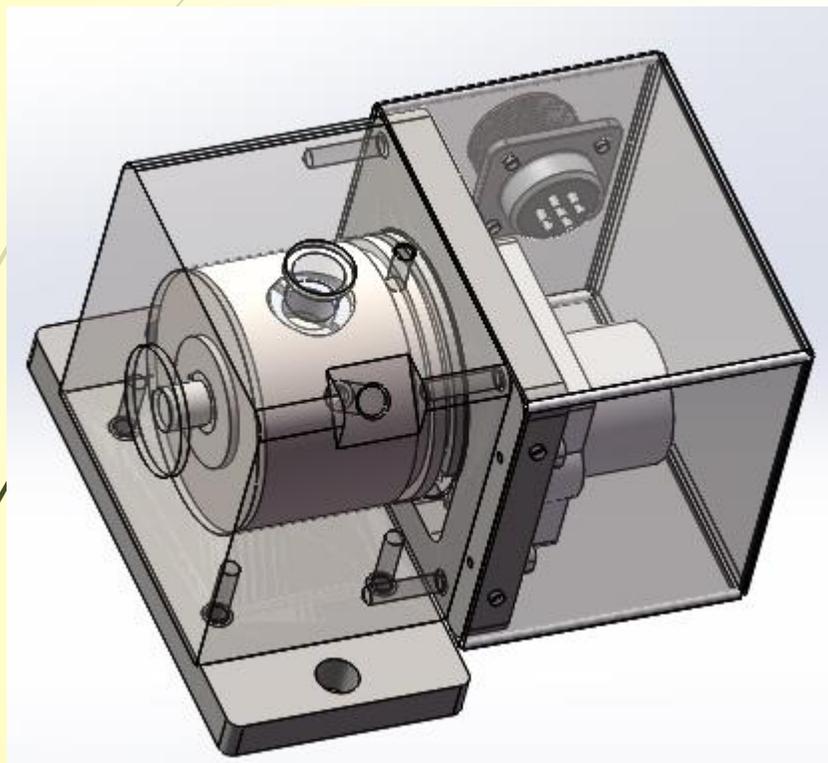
最大辐射量是出现在辐射输出器工作状态时准直方向0.6m内。此处为是传感器接收箱。

输出器箱上锁

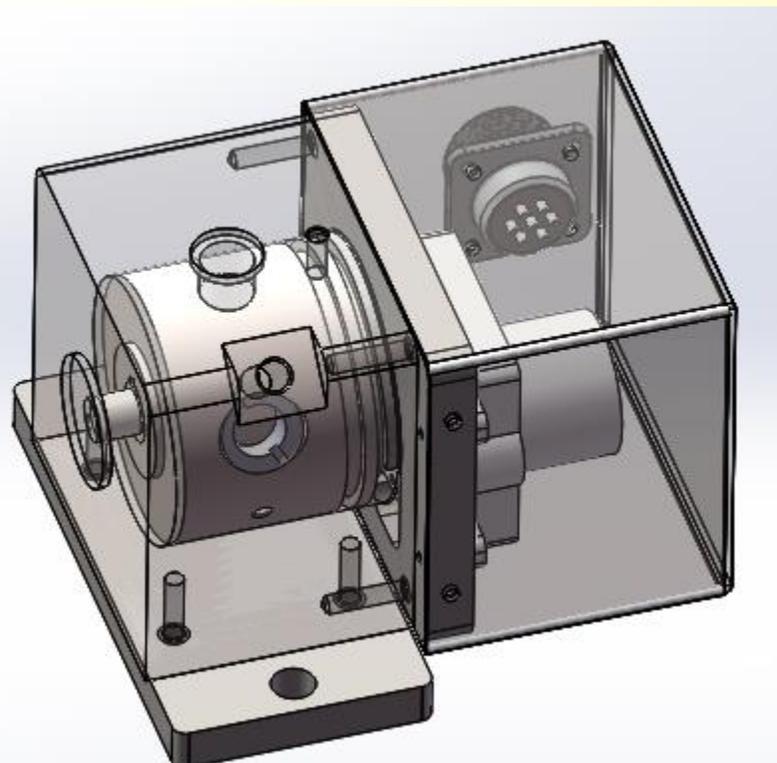
放射源输出器放置在一个输出器箱内，输出器箱上锁，这样就保证了放射源的安全。放射源距设备边界最小距离不小于50CM。

γ 射线输出器—结构图

开启



关闭



4 射线源安全性

放射源分类表

辐射等级	I类源	II类源	III类源	IV类源	V类源
辐射剂量	$\geq 6 \times 10^{13}$	$\geq 6 \times 10^{11}$	$\geq 6 \times 10^{10}$	$\geq 6 \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^4$

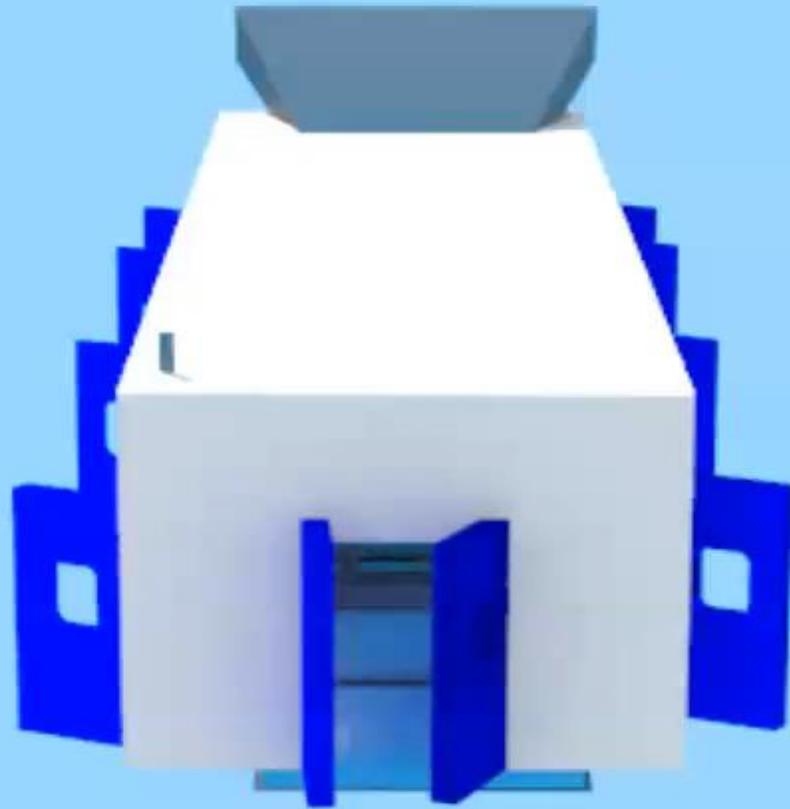
- 根据2005年国家环保总局公告62号《放射源分类办法》规定，300毫居里 (mCi) 的镅 (Am) 241是属于IV类放射源。

根据国家相关规定，IV类源为备案制！无需做环评及公安部门手续！
已在运行使用的超过120枚，预计2021年超过200枚。手续最快的10天办完！



5 技术更新

1. 设备整体外观采用专业公司进行设计，在隔音、降尘方面提升兼具更加美观大气的外形设计。
2. 不断优化数学模型及对软件升级，新设计新型的给料机，让排队更加精准，多维度将矸石选净率提升至95%。
3. 新开发远程集中控制系统，实时监测设备运行状况，实时传输运行数据，远程集中控制设备启停。
4. 与空压机、除尘设备、隔音设备等多个专业配套设备厂家进行紧密合作，联合设计更加符合GDRT煤矸智能分选系统的对接产品，提升设备整体效果。
5. 已申办煤安标，即将推出井下设备



2

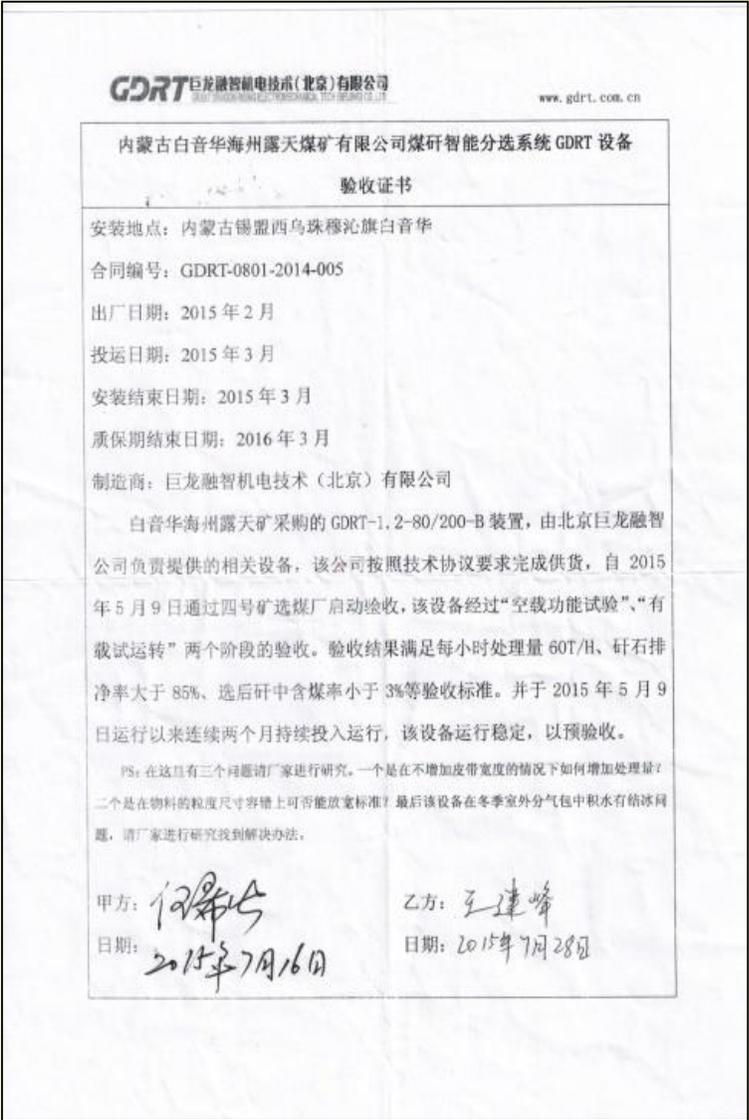
GDRT智能干选机独特优势

- 工业化最早最稳定的智能干选机
- 分选精度高
- 生产成本&故障率双低
- 适应性强

① 工业化运行最早最稳定

◆ 工业化应用最早的智能干选设备

1. 2013年，国内第一台智能干选机在京城木城涧煤矿运行
2. 国内唯一一家稳定运行六年以上的干法智能分选设备

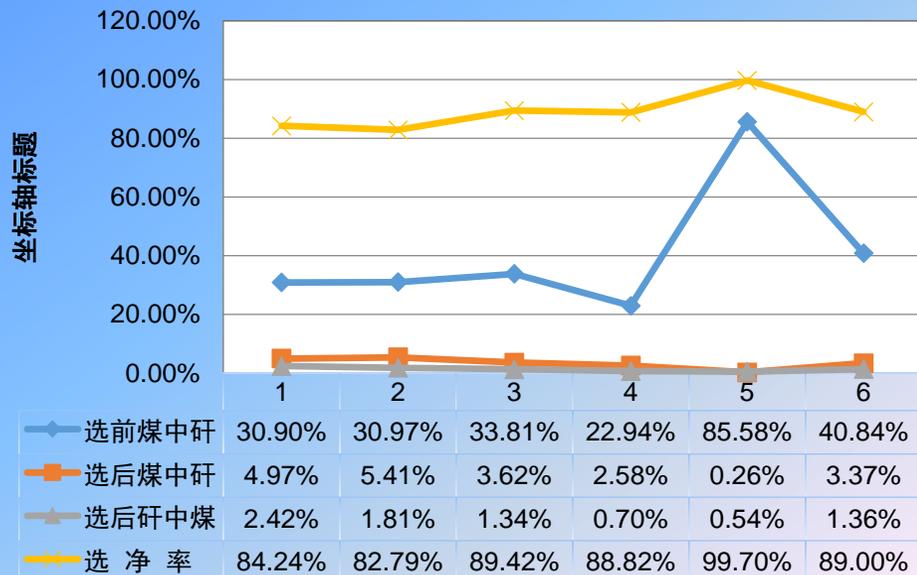




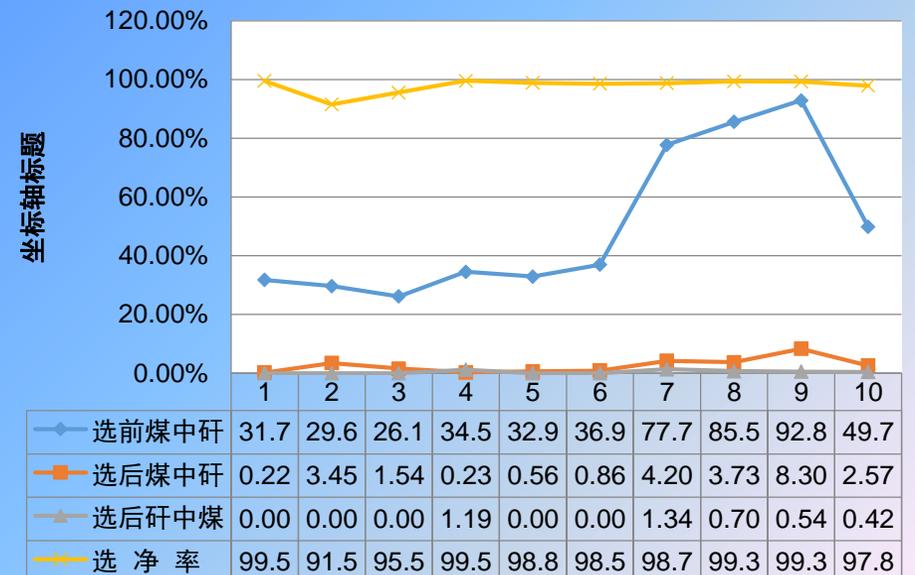
② 分选精度高

1. 国内唯一一家识别精度100%的干法智能分选设备
2. 承诺粒度小于80mm矸石选净率大于90%，粒度大于80mm的矸石选净率大于95%，选后矸中纯煤低于1%；

六家煤矿30-80GDRT系统



六家煤矿80-200GDRT系统

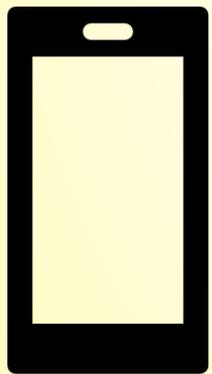


3

运营成本及故障率双低

天然源，四十年无须更换，无高温高压激发装置，不产生高温，无须冷却系统，识别阶段不耗能。

结构最简单相应带来维保上的简便，大口径电磁阀和气嘴不会被尘土堵塞，无需每班清理，运营成本及故障率双低。



天然源

$1 > N$



人工源激发装置



风冷系统



全封闭防辐射





4 环境适应性

◆ 环境适应性最强

1. 不受环境影响（温度、湿度、粉尘等），在煤质高含水量下正常识别及运行
2. 粉尘大、煤灰覆盖表面情况下不影响识别及分选精度
3. 对各煤种都适应，均可正常使用

GDRT智能干选机采取穿透识别这种目前国际上最先进的识别技术，准确识别只与物料的分子结构有关。不会因粉尘多而影响成像，不会因含水多导致矸石外裹煤灰无法识别，不会因温度高低导致设备需要预热甚至无法使用，也不会因为矸石与煤的密度接近而无法准确判断。

3

GDRT智能干选机应用

➤ 产品荣誉

➤ 典型案例

1 产品荣誉

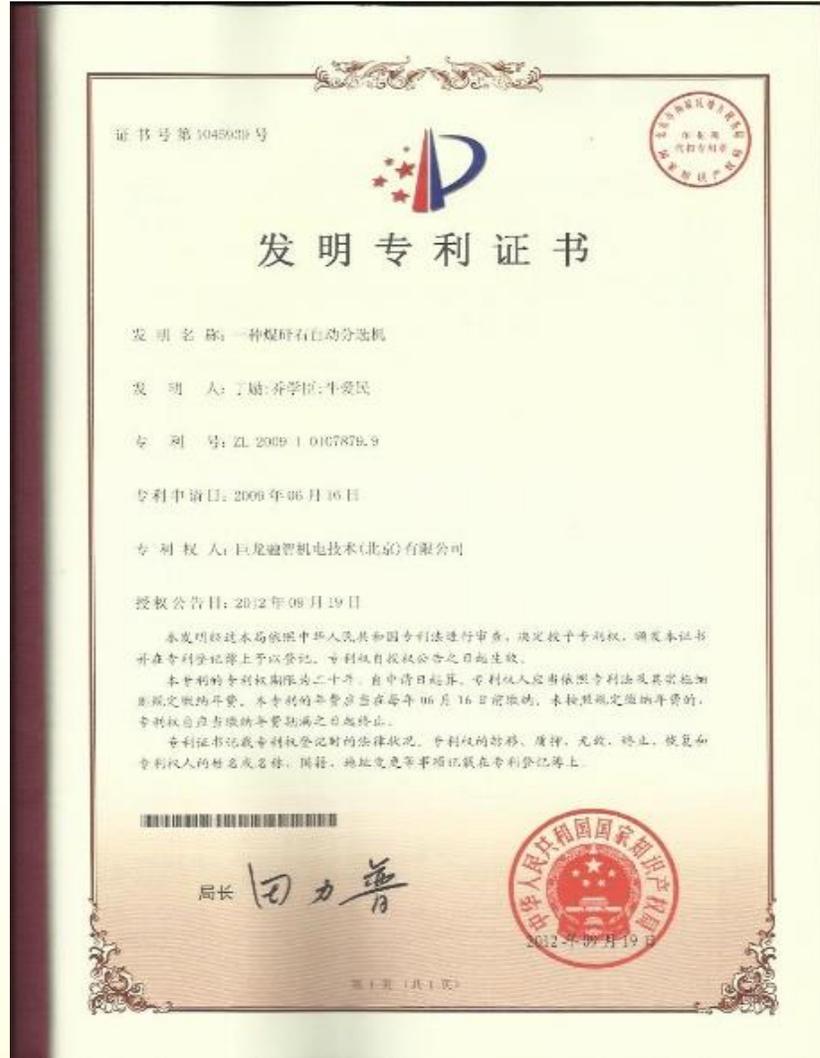


115





1 产品荣誉



1 产品荣誉



证书号第1406738号




实用新型专利证书

实用新型名称：一种固体物质在输送带上的排队机构、装置和系统

发明人：丁励;乔学臣;牛爱民

专利号：ZL 2009 2 0132796.0

专利申请日：2009年06月16日

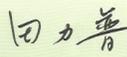
专利权人：巨龙融智机电技术(北京)有限公司

授权公告日：2010年05月12日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年06月16日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 



2010年05月12日

第1页(共1页)

证书号第1381023号




实用新型专利证书

实用新型名称：一种煤矸石自动分选机

发明人：丁励;乔学臣;牛爱民

专利号：ZL 2009 2 0132797.5

专利申请日：2009年6月16日

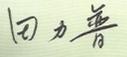
专利权人：巨龙融智机电技术(北京)有限公司

授权公告日：2010年3月17日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年6月16日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 



2010年3月17日

第1页(共1页)

证书号第10622118号




实用新型专利证书

实用新型名称：一种射线源安全输出装置

发明人：刘平;孔庆飞;曹加良

专利号：ZL 2019 2 0167177.9

专利申请日：2019年01月31日

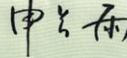
专利权人：巨龙融智机电技术(北京)有限公司

地址：102206 北京市昌平区回龙观镇朱辛庄北农路2号主楼D座1410室

授权公告日：2020年05月29日 授权公告号：CN 210631231 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 



2020年05月29日

第1页(共2页)

其他事项参见背面

证书号第10014583号




实用新型专利证书

实用新型名称：一种新型固体物料排队装置

发明人：曹孟杰;张文;张旭

专利号：ZL 2019 2 0167246.6

专利申请日：2019年01月31日

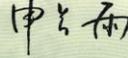
专利权人：巨龙融智机电技术(北京)有限公司

地址：102206 北京市昌平区回龙观镇朱辛庄北农路2号主楼D座1410室

授权公告日：2020年02月07日 授权公告号：CN 210029019 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 



2020年02月07日

第1页(共2页)

其他事项参见背面

产品荣誉





科学技术成果鉴定证书

中煤科鉴字（JL）第 10 号

成果名称：GDRT 煤矸智能分选系统

完成单位：巨龙融智机电技术（北京）有限公司

鉴定形式：会议鉴定

组织鉴定单位：中国煤炭工业协会（盖章）

鉴定日期：2014年04月11日

鉴定批准日期：2014年04月11日



国家科学技术委员会

一九九四年制

专家鉴定意见

中国煤炭加工利用协会受中国煤炭工业协会委托，组织有关专家于2014年4月11日在北京对巨龙融智机电技术（北京）有限公司（以下简称巨龙公司）研制的“GDRT 煤矸智能分选系统”进行了技术鉴定。在听取了巨龙公司“GDRT 煤矸智能分选系统”介绍后，查阅了有关资料，经质询和讨论，形成如下鉴定意见：

- 一、“GDRT 煤矸智能分选系统”研制技术路线正确，资料齐全，数据完整，具备技术鉴定条件。
- 二、该系统采用核物理和计算机控制技术，创造性地运用了复合传感器修正式单光子辐射检测技术和分散型动态线接触式机械排队技术，对30mm-300mm块原煤进行识别分选，矸石选净率平均达90%，选后矸石带煤<3%。
- 三、该系统适合多煤种块原煤选矸。具有：建设投资少，占地面积小，建设周期短；不消耗水资源及其他介质；安全环保、操作简单、维护方便、运行成本低；环境适应性强等特点。
- 四、该系统已在多个煤矿使用，取得良好的经济和社会效益。

“GDRT 煤矸智能分选系统”取得了两项发明专利和两项实用新型专利，利用伽玛射线进行干法分选为国内首创，该技术达到国际先进水平。

建议：进一步提高处理能力，扩大使用范围。

鉴定委员会主任委员：

2014年4月11日



2

典型案例

序号	时间	数量	应用单位	型号	粒度范围(mm)	应用效果
1	2013.7	1	昊华能源木城洞矿	GDRT30-80/1.6/8	30-80	(1)矸石选净率90% (2)选后矸中含煤3% (3)可提高发热量
2	2013.5	1	伊泰大地精煤矿	GDRT30-200/1.6/9	80-200	(1)矸石选净率90% (2)选后矸中含煤3% (3)可提高发热量
3	2014.3	1	阜新矿业白音华四号矿	GDRT80-200/2.0/8	80-200	(1)矸石选净率90% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
4	2014.4	2	赤峰平庄六家煤矿	GDRT30-80/2.0/10 GDRT80-200/1.6/5	30-80 80-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
5	2014.4	2	赤峰瑞安煤矿	GDRT30-80/2.0/10 GDRT80-200/1.6/6	30-80 80-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
6	2014.5	2	大唐锡林浩特煤业	GDRT30-80/2.0/10 GDRT80-200/2.0/8	30-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
7	2015.4	1	阜新矿业白音华四号矿	GDRT80-200/2.0/8	80-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
8	2016.11	1	唐山神州机械有限公司	GDRT30-80/2.0/10	30-80	(1)矸石选净率90% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
9	2017.9	1	重庆能源松藻煤矿	GDRT80-200/1.2/4	80-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
10	2017.5	2	河南平煤五矿	GDRT80-200/1.2/2 GDRT30-80/1.6/9	80-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
11	2017.11	1	阜新矿业白音华四号矿	GDRT80-200/2.0/8	80-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
12	2019.1	2	四川宜宾新维煤矿	GDRT30-70/1.0/4 GDRT70-200/1.0/2	40-70 70-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
13	2019.3	2	山西凌志达矿业有限公司	GDRT30-70/1.0/4 GDRT70-200/1.0/2	80-200	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
14	2019.12	1	陕西省益秦集团崔家沟煤矿	GDRT50-150/2.0/12	50-150	(1)矸石选净率95% (2)选后矸中含煤1% (3)可提高发热量
15	2020.6	1	山西汾源煤矿	GDRT50-150/0.8/3	50-150	施工中
16	2020.8	1	龙煤集团龙湖煤矿	GDRT70-200/1.4/5	70-200	施工中

2 典型案例



首都建设报

2013年10月21日 星期一

京报集团所属报刊 | 京报网首页 | 版面导航 | 标题导航

2013年10月21日 星期一

上一期 下一期

放大 缩小 默认 朗读

京煤集团木城涧煤矿

煤研智能分选系统正式投用

日前，京煤集团昊华能源公司木城涧煤矿煤研智能分选系统正式运行。

该分选系统是采用核物理技术的一种新型干法选煤设备，为目前国内块状原煤排研及分选精煤的最新产品。在分选过程中，该矿首次采用...

煤炭加工与综合利用

GDRT 型 γ 射线智能干法分选系统

在六家煤矿的应用

康利¹，黄金辉²，刘畅¹

(1. 国电平庄集团六家煤矿选煤厂，内蒙古赤峰 024076;
2. 巨龙融智机电技术(北京)有限公司，北京 100101)

摘要：论述了 GDRT 煤研智能分选系统的原理及主要特点；该系统在六家煤矿的应用表明，不但选后煤中的含矸率和研中的含煤率符合要求，而且可大幅度减少选研人员，降低人工成本和潜在的安全事故风险，具有建设周期短、见效快、节能减排效果明显等优点。

关键词：选煤；GDRT 煤研智能分选系统；分选原理；特点；应用效果

中图分类号：TD945.4 文献标识码：A 文章编号：1005-8397(2017)03-0022-03

发展洁净煤技术是中国能源发展的战略需求，也是“十三五”期间发展先进能源技术的重要方向。发展洁净煤技术需要统筹国内科技资源，融合跨领域优势，发挥产学研结合、产业联合创新机制和大型企业的优势，正确引领技术和产业的发展方向。

选煤技术是洁净煤技术的源头。根据我国国情，未来选煤技术的发展将侧重于缺水地区的煤炭分选，尤其是煤炭的脱水和排研并举，以及不断提高选煤厂的机械化、自动化水平。

为了更好地实现研石分选的自动化，国电平庄集团六家矿拟采用 GDRT 煤研智能分选系统替代人工手选，利用物理技术对煤与研石进行智能识别分选。GDRT 煤研智能分选系统具有高效、节能、低耗、环保四大优点，应用后可大幅度降低煤炭分选的成本，提高煤矿的收益。

1 GDRT 煤研智能分选系统

1.1 系统原理

GDRT 煤研智能分选系统(以下简称 GDRT 系统)主要由进料系统、排队系统、检测识别及控制系统、执行系统四部分构成。皮带上方设有若干个物料排队通道，每一通道独立配置一套由单能 γ 射线源、射线传感器、超声波传感器、测控仪表组成的识别与分选系统和气动执行器，以提高整机的运行可靠性。

GDRT 系统对煤和研石的分选机理(见图 1)：经筛分后一定粒度范围的块状原煤由进料斗落入传送皮带，在排队机构的作用下顺序排列对中穿过由单能 γ 射线源和 γ 射线传感器构成的具有上下对应几何结构的通道，同时也经过超声波传感器的检测通道。两组测量信号均由各自的前置信号放大器放大、成形、分层等预处理后，再由单片计算机依据识别数学模型进行计算，计算出单位厚度物料对射线的衰减值，然后将此值与预先标定的比较阈值进行比较；若大于该阈值，则被判定为煤，气阀不动作，使之自然落入煤斗；若小于该阈值，则被判定为研石，气阀动作，用高压气流击打研石，使研石在抛落过程中偏离原轨道而落入研石料斗。若被测物单位厚度射线衰减值小于比较阈值，则被判定为煤，气阀不动作，使之自然落入煤斗。

1.2 煤研分选系统特点

(1) 不消耗水资源和其他介质；
(2) 建设投资少，占地面积小，在原有选研

收稿日期：2017-01-05 DOI: 10.16300/j.cnki.11-2627/dl.2017.03.007
作者简介：康利(1973-)，男，内蒙古赤峰人，1996年毕业于黑龙江科技大学选矿工程专业，工学学士，国电平庄集团六家煤矿选煤厂厂长、高级工程师。
引用格式：康利，黄金辉，刘畅. GDRT 型 γ 射线智能干法分选系统在六家煤矿的应用[J]. 煤炭加工与综合利用, 2017(3): 22-24.

2 典型案例



四川煤矿首个智能化选矸系统投产见效

语音朗读:

本报讯(杨培记者杨侃昕)6月17日,记者从川煤芙蓉新维煤矿了解到,四川煤矿首个GDRT智能化选矸系统自5月份全面投用以来,共生产块煤3906吨,创效约132万元。

据了解,GDRT智能选矸系统是目前国内块原煤排矸及分选精煤高的最新设备,主要由原煤进料斗、传输皮带、排队系统、检测系统、控制系统、执行系统、煤和矸石出料斗七部分构成,采用核物理技术自动对煤炭和矸石进行智能识别分选。智能选矸系统建成后,替代了人工手选块煤,大大减少选矸工的数量,提高了职工作业安全系数,同时,提升了筛末煤的质量,确保了块煤分选精度和效率,年增加块煤3.5万吨左右,原煤发热量提高约350千卡/千克,每吨原煤综合售价提高20元,每年可为企业增效1400万元左右。



今年以来,中煤新集二矿加强对青年技术人才的技能培训工作,提升职工理论素质和实操技能水平。 赵军磊 摄

四川首个煤矿智能化选矸系统投产见效

本报讯 6月18日,笔者从川煤集团芙蓉公司新维煤矿了解到,四川省首个煤矿GDRT智能化选矸系统自5月全面投用以来,共生产块煤4031吨,创效约137万元。

据了解, GDRT智能选矸系统主要由原煤进料斗、传输皮带检测系统、控制系统、执行系统、煤和矸石出料斗等构成,采用核物理技术自动对煤炭和矸石进行智能识别分选。

智能选矸系统建成后,替代了人工手选块煤,减少选矸工的数量,提高了职工作业安全系数,同时提升了筛末煤的质量,每年增加块煤约3.5万吨,每吨原煤综合售价提高20元,每年可为企业增效1300万元。(杨培 刘刚)

漳村矿“篮球宝贝”团队斩获总成绩全国一等奖

本报讯 6月23日,从河南郑州传来喜讯,在为期三天的希沃·2019年蒙星第四届幼儿篮球联赛中,漳村矿代表队凭借出色表现,斩获总成绩全国一等奖。



GDRT 煤矸智能分选系统在新维煤业公司的应用

刘刚
(四川芙蓉集团实业有限责任公司,四川 宜宾 644000)

摘要: 概述了 GDRT 煤矸智能分选系统的工作原理与主要特点,论述了该系统在新维煤业公司的实际应用情况,对 40-70 mm、70-200 mm 粒级块原煤的分选效果良好,选后小于 40 mm 末原煤发热量提高约 1.46 MJ/kg,末煤质量得到提高;大于 40 mm 粒级块精煤产量增加,销售收入提高;同时减少了选矸人工数量,降低了人工成本,减少了潜在的安全事故风险。

关键词: 煤矿; GDRT 煤矸智能分选系统; 工作原理; 运行效果; 经济效益
中图分类号: TD945 文献标识码: A 文章编号: 1005-8397(2020)01-0047-03

1 概述

在云贵川地区,普遍存在着煤层偏薄、煤质差的现象。随着综采技术的大范围推广应用,导致原煤煤质急剧下降,同时受原煤入洗率低的制约,矿井生产效益越来越差。针对川西南地区地区的无烟煤煤质特点,对块原煤进行分选不仅可以有效提高产品价值、增加矿井收入,也能有效控制投资成本。为此,新维煤业公司采用 GDRT 煤矸智能分选系统替代人工手选,利用物理技术对 40-200 mm 块原煤进行分选,同时把分选下限从 80 mm 下降到 40 mm,极大地提高了块煤的产率和质量。

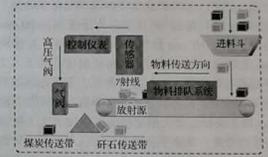


图1 GDRT 煤矸智能分选系统结构示意图

2 GDRT 煤矸智能分选系统

2.1 工作原理

GDRT 煤矸智能分选系统主要由进料、排队、检测识别及控制、执行等部分构成(图1)。

GDRT 煤矸智能分选系统主要利用核物理技术对煤和矸石进行智能识别并分选,根据块原煤处理能力的大小,在胶带上设置若干个物料排队通道,每1个通道独立配置1套γ射线源,通过射流传感器、超声波传感器、测径仪组成的识别系统对煤和矸石进行识别,同时将识别结果反馈

到分选系统。在矸石脱离胶皮带落地过程中经过高频气阀时,控制系统打开高频气阀释放出高压气流冲击矸石,使其偏离原来的轨迹,落入矸石料斗,而未破击打的煤块按原轨迹自然落入煤斗。GDRT 煤矸智能分选系统集成机械、自动控制及核物理于一体,具有操作简单、维护方便、抗恶劣环境等诸多优点,是目前国内块原煤排矸的最新产品。

2.2 系统特点

- (1) 与动筛跳汰、重介浅槽等块煤分选工艺相比,工艺简单,环节少,电能消耗低;
- (2) 建设周期短,安装调试仅需1个月即可投入运行;
- (3) 投资低、回报率高,建设占地面积小,

收稿日期: 2019-12-19 DOI: 10.16200/j.cnki.11-2627/d.2020.01.014
作者简介: 刘刚(1980—),男,四川内江人,2005年毕业于中国矿业大学矿物加工工程专业,工学学士,四川芙蓉集团实业有限责任公司高级工程师。
通讯地址: 刘刚, GDRT 煤矸智能分选系统在新维煤业公司的应用 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2020(1): 47-48, 52.



② 典型案例

八、 验收意见:

经双方共同连续一个月的抽样检测, 8 个通道的 GDRT 煤研智能分选系统每小时处理能力为 30 吨以上, 矸石选净率稳定在 80% 以上, 选后矸中含煤 2% 以下, 平均每吨原煤运行成本仅为电费 2 元。

双方认为, 用于北京昊华能源股份有限公司木城涧煤矿 3 号手工选矸皮带技改项目的 GDRT 煤研智能分选系统达到了双方签订的《GDRT 煤研智能分选系统销售合同》第八条规定的系统验收标准, 可以验收通过。,

昊华能源股份有限公司木城涧煤矿



J. Li

2013 年 10 月 11 日

内蒙古白音华海州露天煤矿有限公司煤研智能分选系统 GDRT 设备

验收证书

安装地点: 内蒙古锡盟西乌珠穆沁旗白音华

合同编号: GDRT-0801-2014-005

出厂日期: 2015 年 2 月

投运日期: 2015 年 3 月

安装结束日期: 2015 年 3 月

质保期结束日期: 2016 年 3 月

制造商: 巨龙融智机电技术(北京)有限公司

白音华海州露天矿采购的 GDRT-1.2-80/200-B 装置, 由北京巨龙融智公司负责提供的相关设备, 该公司按照技术协议要求完成供货, 自 2015 年 5 月 9 日通过四号矿选煤厂启动验收, 该设备经过“空载功能试验”、“有载试运转”两个阶段的验收。验收结果满足每小时处理量 60T/H、矸石排净率大于 85%、选后矸中含煤率小于 3% 等验收标准。并于 2015 年 5 月 9 日运行以来连续两个月持续投入运行, 该设备运行稳定, 以预验收。

PS: 在这具有三个问题请厂家进行研究, 一个是在不增加皮带宽度的情况下如何增加处理量? 二个是在物料的粒度尺寸变窄上可否放宽标准? 最后该设备在冬季室外分气包中积水有结冰问题, 请厂家进行研究找到解决办法。

甲方: *任辉*
日期: 2015 年 7 月 16 日

乙方: *王建峰*
日期: 2015 年 7 月 28 日



2

典型案例

六家矿30-80验收测试数据

日期	30-80选后矸含煤率	30-80选后煤含矸率	30-80原煤含矸率	30-80处理量
2016-6-30	2.42%	4.97%	30.90%	42t/h
2016-6-30	1.81%	5.41%	30.97%	51t/h
2016-7-5	1.34%	3.62%	33.81%	45t/h
2016-7-5	0.70%	2.58%	22.94%	42t/h
2016-7-27	0.54%	0.26%	85.58%	35t/h
平均值	1.36%	3.37%	40.84%	

甲方代表签字: 2016年8月5日

乙方代表签字: 2016年7月29日

六家矿80-200验收测试数据

日期	80-200选后矸含煤率	80-200选后煤含矸率	80-200原煤含矸率	80-200处理量 (小时/吨)
2016-6-29	0.00%	0.22%	31.78%	78t/h
2016-6-29	0.00%	3.45%	29.66%	81t/h
2016-6-30	0.00%	1.54%	26.14%	78t/h
2016-6-30	1.19%	0.23%	34.50%	75t/h
2016-7-1	0.00%	0.56%	32.91%	80t/h
2016-7-1	0.00%	0.86%	36.92%	77t/h
2016-7-5	1.34%	4.20%	77.74%	89t/h
2016-7-5	0.70%	3.73%	85.58%	87t/h
2016-7-27	0.54%	3.30%	92.84%	84t/h
平均值	0.42%	2.16%	49.78%	

甲方代表签字: 2016年8月5日

乙方代表签字: 2016年7月29日

典型案例



2013年

2014年

2015年

2016年

2017年

2018年

2019

2020



A decorative graphic consisting of a dark green circle containing the number '4'. A horizontal line extends from the right side of the circle across the slide. On the left side, there are several thin, curved lines in shades of green and grey, and a dark green arrow pointing to the right.

4

商务合作方案

- 效益分析
- 我们的承诺



1 效益分析

预排矸，降低选煤成本

某矿年产200万吨原煤：+30mm占40%，含矸50%，矸石总量： $200 \times 40\% \times 50\% = 40$ 万吨；GDRT系统至少可排出矸石 $40 \times 0.9 = 36$ 万吨；GDRT成本仅为2元/吨，与其他相比较至少降低14-30元左右，每年至少可节省入洗成本500-1000万元。



减少精煤损失

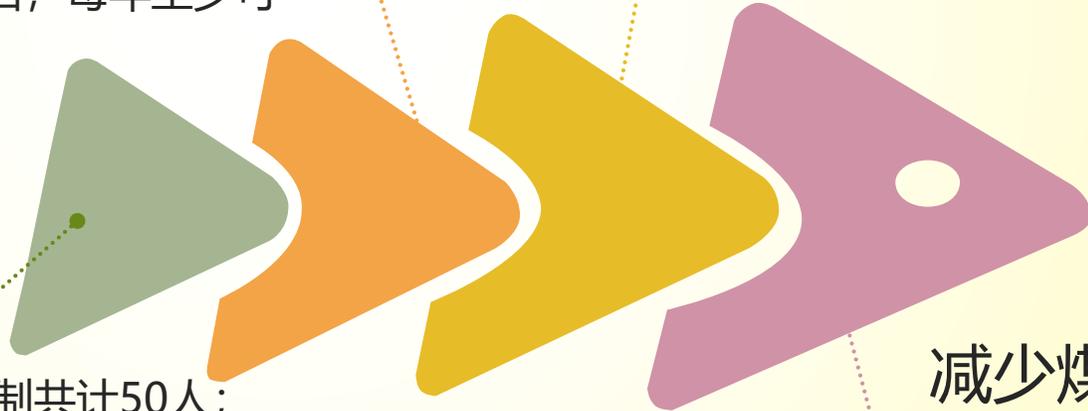
人工误捡率一般达到8%，GDRT系统能实现100%精准的认识，保证了选后矸中含精煤率稳定在1%以下。

减人增效

某矿原选矸工人的薪资6.8万元/年，三班制共计50人；GDRT系统改造，三班运转只需配备员工4人；则人工成本减少 $(50-4) \times 6.8 = 312.8$ (万元/年)。

减少煤泥的产生

不用水，不产生泥化现象，没有煤泥产生





1 效益分析



绿色矿业

符合国家绿色矿业建设《全国矿产资源规划(2008~2015)》的要求。

智慧化选煤

智能识别、自动分离、一键化设置、参数调整

提高安全生产效率

GDRT系统减少了在恶劣环境下工作的人数，降低了职业病的发生率，也降低了安全事故的发生率，从而提高了安全生产率。

节能环保

GDRT系统相比较其他分选设备用电很低，GDRT干选与其他选煤比较吨煤节电4kWh以上。

GDRT系统无需水或其他介质，没有二次污染。



② 我们的承诺

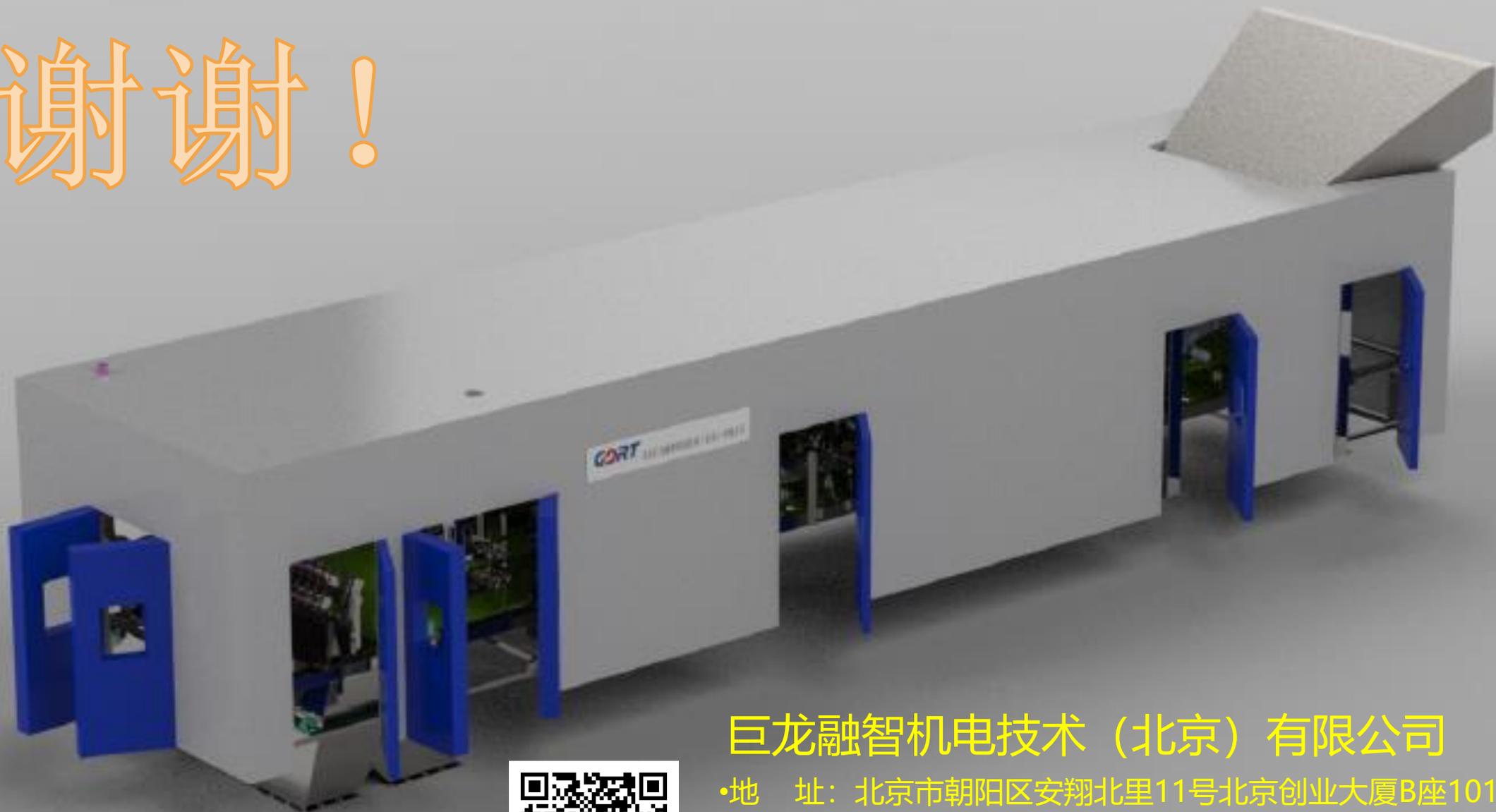
◆ 商务承诺：

1. 技术不合格免费拆除设备，不让业主承担风险
2. 合同签订：设备核心——检测源正常运行下十年内免费保修

◆ 技术承诺：

1. 合同指标：80mm以下矸石选净率不低于90%， 80mm以上矸石选净率不低于95%选后矸中含纯煤率不高于1%
2. 合同指标：防尘降噪达到国家标准
3. 射线源指标：低于国家规定辐射标准
4. 随机软件终身免费升级

谢谢!



巨龙融智机电技术（北京）有限公司

- 地址：北京市朝阳区安翔北里11号北京创业大厦B座1010室
- 网址：<http://www.gdrt.com.cn>
- 电话：010-52494129, 13911688148
- 公众号：巨龙机电