



**Точность    Эффективность    Безопасность**



Адрес: г. Пекин, район Дасин, улица Шэнфан, №2, на  
дворе Пекинской промышленной базы  
приборостроения  
Тел.: +86-18811711132 / 18518596558  
Электронная почта: market@xndt.com.cn  
Сайт: <https://en.xndt.com.cn/>



Facebook



Twitter

## **Оборудование для сортировки руды XRT**

**K104 / K108 / X104 Series**

**Beijing Honest Technology Co., Ltd.**



## 北京霍里思特科技有限公司

Beijing Honest Technology Co., Ltd.

Beijing Honest Technology Co., Ltd. была основана в 2010 году, является государственным высокотехнологичным предприятием, специализирующимся на исследованиях, разработке и производстве рентгеновских интеллектуальных сортировочных машин. Команда основателей компании вышла из отдела прецизионных приборов Университета Цинхуа и Национального исследовательского центра мозгоподобных вычислений. Компании принадлежит ряд патентов на основные технологические изобретения, такие как детекторы рентгеновского излучения, алгоритм распознавания рентгеновских лучей и интеллектуальное программное обеспечение, а также высокоскоростное управление распылением.

В 2015 году компания самостоятельно разработала интеллектуальную сортировочную машину для рентгеновского анализа, основанную на основных технологиях, таких как высокоточные рентгеновские датчики и интеллектуальные алгоритмы распознавания материалов, накопленные за многие годы. Оборудование было выведено на рынок в 2017 году. По состоянию на 2021 год в стабильной эксплуатации находится более 100 единиц. Оно может применяться в промышленном производстве на рудниках цветных металлов, рудниках черных металлов, неметаллических рудниках, угольных шахтах и т.д. Клиентами сервиса являются China Minmetals Corporation,

China National Energy, Zijin Mining, Chinalco Group, China National Coal Group, Guocheng Mining, Jinneng Holding, Yuguang Gold and Lead, Shaanxi Coal Group, Xiamen Tungsten Co., Ltd., Shandong Energy Group, JISCO Group, Shanxi Coking Coal, Wintrue Holding, Yihua Group, Tibet Summit и другие крупные центральные компании, предприятия и лидеры отрасли, кроме того, оборудование также экспортируется в Африку, Америку, Центральную Азию и другие места.



# Основная команда



**TONG Xiaolei**

Магистр Университета Цинхуа  
Главный научный сотрудник  
Специализируется на рентгеновских алгоритмах

**WANG Haishan**

Доктор Университета Цинхуа  
Главный архитектор FPGA  
Специализируется на глубоком обучении FPGA

**GUO Jin**

**Основатель**  
Магистр Университета Цинхуа  
Специализируется на технологии обнаружения рентгеновских лучей

**SUN Zhaoyan**

Доктор Университета Цинхуа  
Главный архитектор интеллектуальных алгоритмов  
Специализируется на интеллектуальных алгоритмах искусственного интеллекта

**ZHOU Chengcheng**

Магистр Университета Цинхуа  
Соучредитель  
Специализируется на мехатронике

Вся команда основателей - сотрудники Государственной ключевой лаборатории факультета прецизионных приборов Университета Цинхуа, имеющие более чем десятилетний опыт в рентгеновских исследованиях и разработке продуктов.

# Эксперт-консультант



**JIA Huibo**

Профессор и научный руководитель докторантуры Университета Цинхуа  
Государственная ключевая лаборатория Университета Цинхуа  
Руководитель исследовательской группы по алгоритмам глубокого обучения



**MA Cheng**

Доцент Университета Цинхуа  
Ведущий научный сотрудник Центра исследований мозга Университета Цинхуа



**XIONG Jianping**

Доцент Университета Цинхуа  
Руководитель Центра алгоритмов искусственного интеллекта Университета Цинхуа

# Почеты компании

Пекинское пилотное подразделение по интеллектуальной собственности владеет более чем 100 смежными правами интеллектуальной собственности, включая более 10 разрешенных патентов на изобретения, более 40 полезных моделей и других патентов, а также более 50 авторских прав на программное обеспечение.



# История развития компании

## В 2010 году

Была основана компания Beijing Honest Technology Co., Ltd.. Основная команда - сотрудники факультета прецизионных приборов Университета Цинхуа, специализирующиеся на исследованиях и разработке высокоточных рентгеновских детекторов и интеллектуальных алгоритмов распознавания веществ в смежных отраслях промышленности.

## В 2015 году

На основе высокоточного детектора и технологии интеллектуального алгоритма распознавания материалов были проведены исследования целой интеллектуальной горнодобывающей сортировочной машины

## В начале 2018 года

Первая интеллектуальная сортировочная машина X104 была внедрена в China Minmetals Corporation. Сурьмяная промышленность реализует промышленное применение рудников цветных металлов

## В 2019 году

Интеллектуальная сортировочная машина X104 последовательно внедрялась в промышленность для переработки свинцово-цинковой, вольфрамовой, сурьмяной, оловянной, фосфатной руды и других полезных ископаемых.

## В 2020 году

Была успешно разработана интеллектуальная сортировочная машина K104, и было запущено первое промышленное применение интеллектуальной сортировки железной руды.

## В 2021 году

Интеллектуальная сортировка обеспечит сверхширокую сортировку по частицам, и интеллектуальная сортировочная машина K108 будет применяться на местах; интеллектуальное сортировочное оборудование серии 104 будет экспортироваться во многие зарубежные страны.

## В 2022 году

Были реализована комбинация “отбор + утилизация”, и на земле будет применено первое в Китае трехточечное интеллектуальное сортировочное оборудование; первый случай интеллектуальной сортировки флюоритовой руды будет применен на земле.



Регион распределения оборудования

# Состояние горнодобывающих ресурсов

# Промышленная ценность

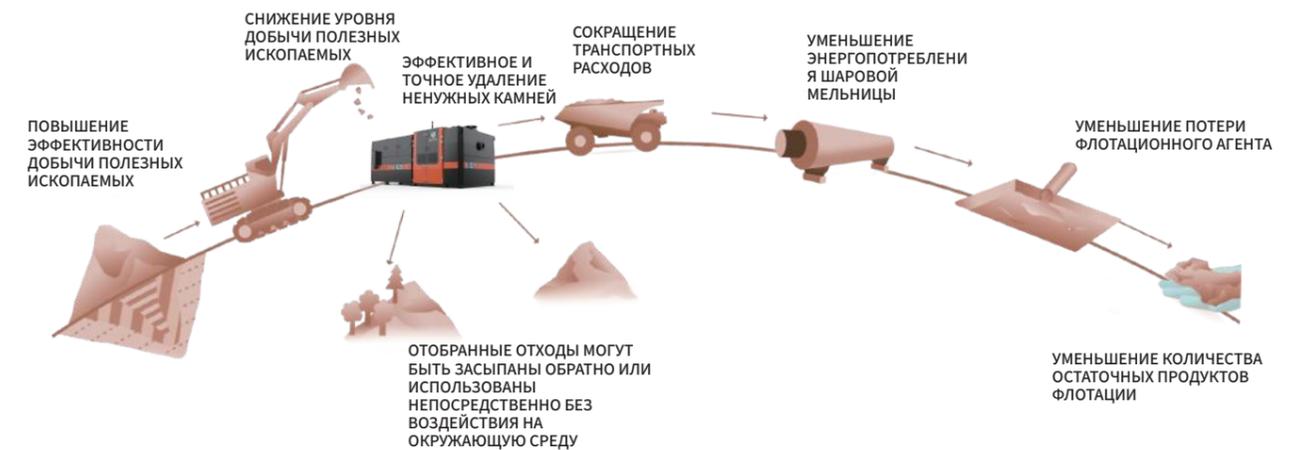


## Машина для сортировки руды XRT

Рентгеновские лучи могут проникать в руду, и по характеристикам ослабления можно определить внутреннюю структуру и материальный состав минерала, а также провести идентификацию и классификацию минералов.



Машина для сортировки руды XRT серии K108



### Функция

Предварительный выбор места утилизации отходов, переработка отработанного камня, сортировка по сортам

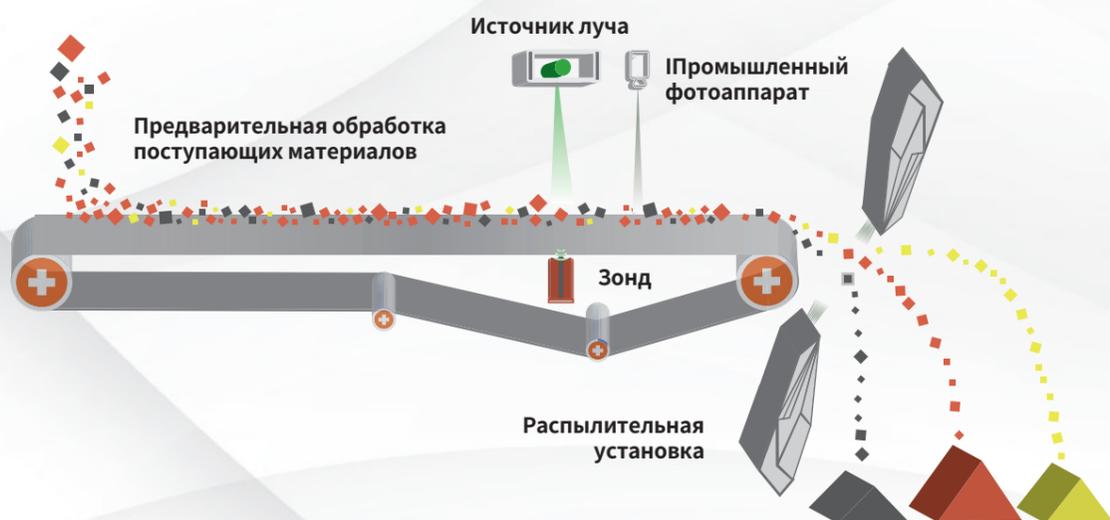
### Ценность

Комплексное использование ресурсов для увеличения доходов  
Сокращение выбросов хвостов и экология  
Оптимизация процесса переработки полезных ископаемых и экономия затрат  
Улучшение рабочей среды и на основе человека

- Серьезная трата ресурсов и низкое их использование
- Большие выбросы хвостохранилищ увеличивают нагрузку на охрану окружающей среды
- Истощение рудных ресурсов и высокие затраты на переработку полезных ископаемых
- Высокая трудоемкость персонала и низкий уровень механической автоматизации

# Машина для сортировки руды XRT серии K104

В процессе ленточной транспортировки руды, основанной на рентгеновской перспективе, интегрируются другие спектры для определения внутренней структуры и вещественного состава минералов в нескольких измерениях, а интеллектуальные алгоритмы искусственного интеллекта могут идентифицировать и точно классифицировать руду в режиме реального времени. Благодаря настраиваемому режиму распыления разделение руды и отходов или классификация по сортам могут быть достигнутым.



## Эксплуатационные характеристики

Диапазон размеров частиц: +8-40/+12-60/+20-100 мм  
 Ширина ленты: 1.2/1.6/2.0/2.4/3.2 м  
 Скорость ленты: 2.5-4 м/с  
 Производительность: 20-250т/ч  
 Спектральная схема: Рентгеновское излучение, видимый свет, рентгеновское излучение и видимый свет в одном  
 Схема сортировки: один делится на два/один делится на три



Машина для сортировки руды XRT серии K104



Индивидуальное приложение  
 Поддержка индивидуальных приложений, таких как мобильные устройства, низкотемпературные среды и сценарии на большой высоте



Оценка по классам  
 Осуществлять одновременный выпуск трех видов продукции



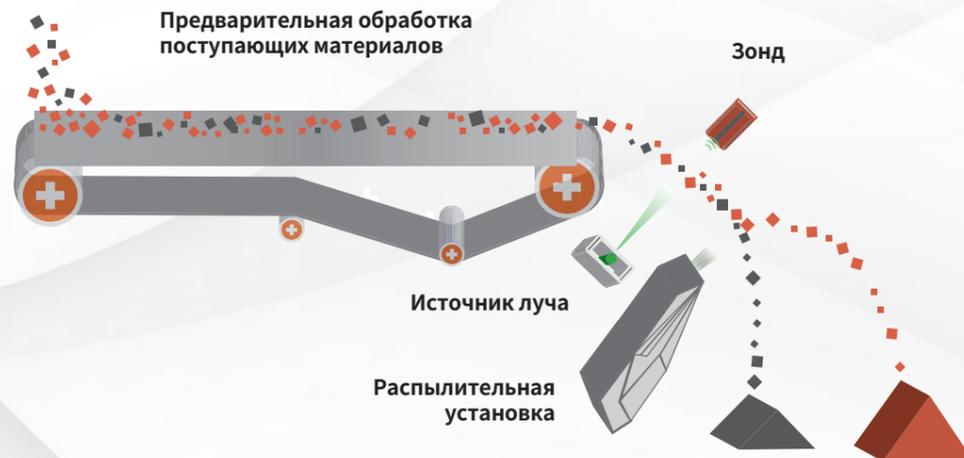
Многоспектральное слияние  
 Решение сложных задач по идентификации руды

Модель	ширина ленты	размер частиц (мм)	потребляемая мощность	вес (t)	размер (мм)	Производительность (t/h)
KK104-12-S		8-40				30-40
KK104-12-M	1.2m	12-60	9.6	12	10405*1960*3010	45-65
KK104-12-L		20-100				80-105
KK104-16-S		8-40				40-55
KK104-16-M	1.6m	12-60	12	14	10405*2260*3010	60-85
KK104-16-L		20-100				110-150
KK104-20-S		8-40				55-70
KK104-20-M	2.0m	12-60	15	15	10405*2760*3010	85-115
KK104-20-L		20-100				145-190
KK104-24-S		8-40				55-75
KK104-24-M	2.4m	12-60	18	20	10460*3133*3010	95-125
KK104-24-L		20-100				160-210
KK104-32-S		8-40				80-105
KK104-32-M	3.2m	12-60	22	28	10485*5170*3010	130-175
KK104-32-L		20-100				220-295

\*Истинный удельный вес руды, указанной в этой таблице, составляет около 2,7~2,8, а распределение частиц по размерам относительно однородно. Перерабатывающая мощность промышленного производства должна быть рассчитана в соответствии с истинным удельным весом минерала и гранулометрическим составом сырья.

# Машина для сортировки руды XRT серии K108

Во время полета руды используется рентгеновская съемка руды для определения внутренней структуры и материального состава минерала, интеллектуальные алгоритмы искусственного интеллекта используются для идентификации и классификации в режиме реального времени, а разделение руды и отходов производства осуществляется с помощью управления распылением.



Модель	ширина ленты	размер частиц (mm)	потребляемая мощность (kW)	вес (t)	размер (mm)	Производительность (t/h)
KK108-12-S		8-40				25-35
KK108-12-M	1.2m	12-60	9.6	8.5	6125*1925*2090	45-60
KK108-12-L		20-100				70-95
KK108-16-S		8-40				35-50
KK108-16-M	1.6m	12-60	12	8.6	6125*2325*2090	60-80
KK108-16-L		20-100				100-135
KK108-20-S		8-40				45-65
KK108-20-M	2.0m	12-60	15	10	6125*2775*2090	75-105
KK108-20-L		20-100				130-170

\*Истинный удельный вес руды, указанной в этой таблице, составляет около 2,7~2,8, а распределение частиц по размерам относительно однородно. Перерабатывающая мощность промышленного производства должна быть рассчитана в соответствии с истинным удельным весом минерала и гранулометрическим составом сырья.

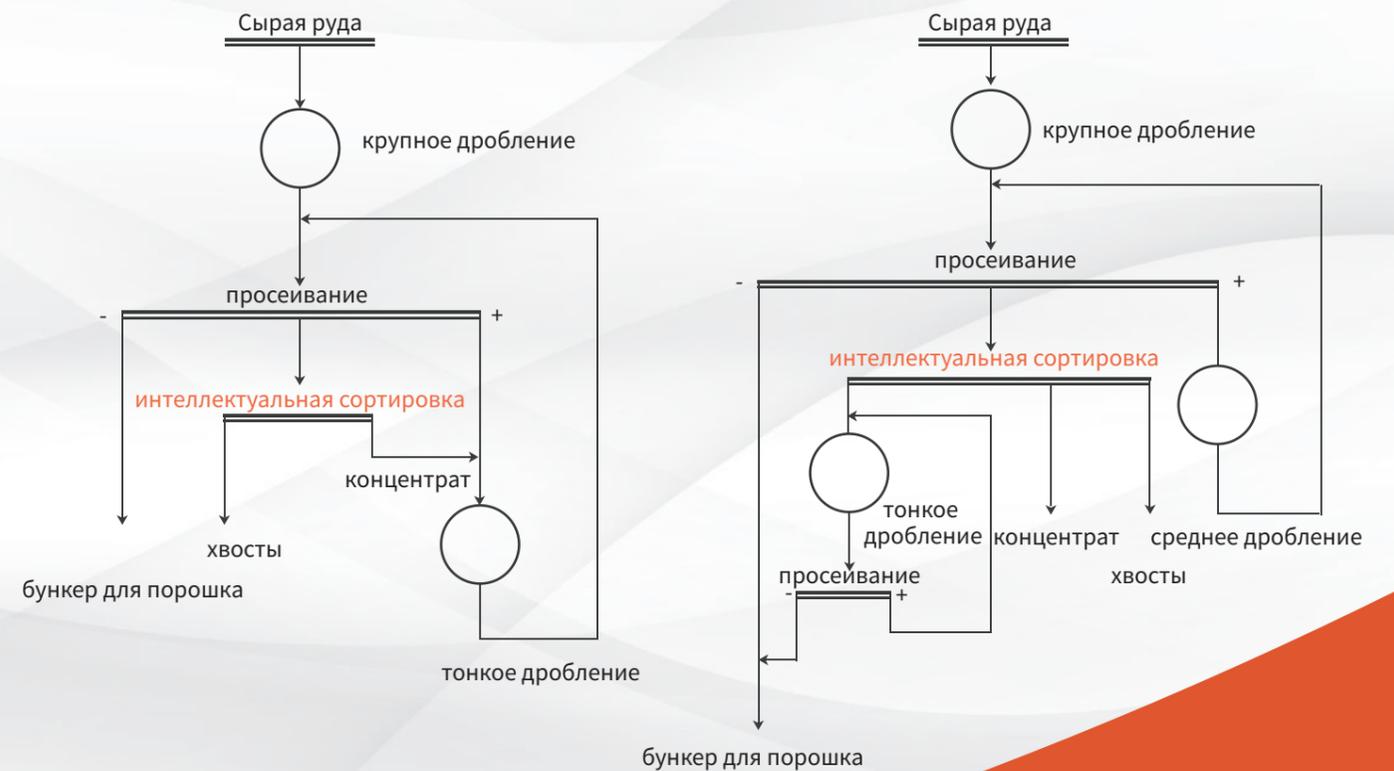
## Эксплуатационные характеристики

- Диапазон размеров частиц: +8-40/+12-60/+20-100 мм
- Ширина ленты: 1.2/1.6/2.0 м
- Скорость ленты: 2.5-4 м/с
- Производительность: 30-600т/ч
- Спектральная схема: Рентгеновское излучение
- Схема сортировки: разделить на две части



Машина для сортировки руды XRT серии K108

## Технологический процесс предварительного выбора XRT



## Применимый тип руды



### Цветные металлы:

вольфрамовая руда, оловянная руда, сурьмяная руда  
свинцово-цинковая руда, золотая руда, серебряная руда  
молибденовая руда, медная руда и т.д.

### Черные металлы:

железная руда, марганцевая руда, хром и др.

### Неметаллические минералы:

сера, фосфор, флюорит, кварц, магнезит и др.

### Уголь:

угольные шахты, горючий сланец, каолин и т.д.

## Клиенты (часть)

## Введение в кейсы



### HSIKWANG SHAN TWINKLING STAR CO., LTD. - Сурьмяная руда

Сурьмяная промышленность Сикуаншаньшаньсин принадлежит China Minmetals Corporation и является крупномасштабным совместным предприятием по производству цветных металлов, объединяющим добычу, селекцию, рафинирование сурьмы и научные исследования. После более чем 100 лет добычи сурьмяная промышленность Shining Star сталкивается с такими проблемами, как снижение качества и негде складировать хвосты. Первоначальный процесс первичного отбора основан на ручном отборе, который позволяет обрабатывать только крупнозернистые руды размером более 50 мм. Эффективность обработки низкая, точность идентификации недостаточна, а сорт хвостов высок; в апреле 2018 года компания Beijing Honest Technology Co., Ltd. независимо разработала "интеллектуальную сортировочную машину X104" в качестве "Демонстрационный проект по строительству оловянного рудника Южный рудник бесхвостый зеленый рудник". Три ключевые технологии - было внедрено первое отечественное фотоэлектрическое интеллектуальное приложение для предварительного отбора сурьмяной руды, значительно повысившее точность обработки руды и производительность переработки, заменив 104 работников, отобранных вручную в сурьмяной промышленности "Шаньсин", которая создала десятки миллионов рабочих мест. экономические выгоды для сурьмяной промышленности "Шаньсин".



Размер питания: +15-90mm

Производительность: 90-120t/h

Выход хвостов: 60-80%

Содержание исходной руды: 1.5%

Содержание концентрата: 3.6-4.5%

Содержание хвостов: <0.1%

## Введение в кейсы

### Вэньшань Малипо, Вольфрамовая промышленность Цзыцзинь-Вольфрамовая руда

Вольфрамовая промышленность Цзыцзинь Вэньшань Малипо была основана в феврале 2007 года и является холдинговой компанией ZIJIN MINING GROUP COMPANY LIMITED. Это один из крупнейших проектов по интеграции металлов и минералов в стране, контролирующей 38 прав на добычу полезных ископаемых. Рудник непосредственно под ним, вольфрамовая руда Нанвэньхэ, состоит в основном из шеелита. Среднее содержание руды W03 составляет менее 0,2%. Взаимосвязь инкrustации с жильными минералами сложна, и трудно выбрать низкосортный шеелит. Традиционный выбор технологического процесса, высокие производственные затраты, низкая выработка руды и коэффициент ее использования, а также серьезная трата ресурсов. В 2019 году была внедрена интеллектуальная технология удаления отходов с предварительным отбором рентгеновских лучей, и одна за другой были внедрены три интеллектуальные сортировочные машины X104 для разделения высококальциевой породы и шеелита, что позволило добиться хороших результатов сортировки, эффективно снизить производственные затраты предприятия и продлить срок службы хвостохранилищ.

Размер питания: +15-60mm  
Производительность: 60-80t/h  
Выход хвостов: 60-70%

Содержание исходной руды: 0.18-0.23%  
Содержание концентрата: 0.31%  
Содержание хвостов: <0.03%



## Введение в кейсы



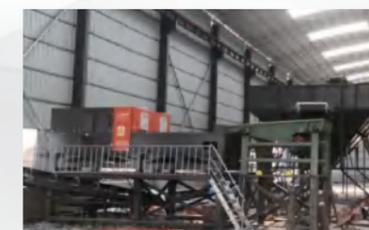
### Чифэнская компания горнодобывающей промышленности «Лито»-Свинцово-цинково-серебряная руда

Чифэнская компания горнодобывающей промышленности «Лито» расположена в уезде Линьси и относится к району добычи полиметаллических руд серебра, свинца и цинка у южного подножия горы Дасинъаньлин. Завод по переработке полезных ископаемых оснащен комплектом дробильно-размольных и плавучих систем. Проектная производительность системы измельчения и плавучести составляет 1000 тонн в сутки, а конечный выход свинцового и цинкового концентрата. Компания обладает значительными запасами ресурсов и большим потенциалом разработки, но геологический уровень месторождения также не высок. При использовании традиционной технологии переработки полезных ископаемых вся руда и порода будут перерабатываться в ходе основного процесса переработки полезных ископаемых, а стоимость переработки тонны концентрата очень высока. Для улучшения качества отбираемой руды, уменьшения количества руды, поступающей на мельницу, и снижения энергопотребления завода по переработке полезных ископаемых в процесс дробления и сортировки добавляется интеллектуальная сортировочная машина Honest X104 для операций предварительной утилизации отходов, а низкосортные отходы были отбракованы в продвинутом направлении, и были достигнуты хорошие результаты применения.

Размер питания: +15-70mm  
Производительность: 70-90t/h  
Выход хвостов: 40%

Содержание исходной руды: Pb 0.885%, Zn 0.87%, Ag 65.8 g/t  
Содержание концентрата: Pb 1.43%, Zn 1.4%, Ag 106.5g/t  
Содержание хвостов: Pb 0.06%, Zn 0.08%, Ag 5g/t

### Оловянный рудник Паоцзиньшань в уезде Линью - Оловянный рудник



Размер питания: +15-60mm  
Производительность: 70t/h  
Выход хвостов: 52%  
Содержание исходной руды: 0.3%  
Содержание концентрата: 0.57%  
Содержание хвостов: <0.05%

## Введение в кейсы

### Гора Цзинтешань Jiuquan Iron and Steel (GROUP) Co., Ltd. - Зеркальная железная руда

Железная руда Цзинтешань Jiuquan Iron and Steel является типичной отечественной трудноизвлекаемой "красной рудой" и называется "Железная руда Цзинтешань". Рудное тело разделено на две части: горнодобывающий район Хуашугоу и горнодобывающий район Хэйгоу. Подземная добыча без обрушения колонн и добыча открытым способом используются соответственно. Это связано с высокими транспортными расходами, высокими затратами на намагничивание и обжиг, а магнитная сепарация хорошо воздействует на мелкие частицы. Эффект слишком велик, и эффект плохой. Земля, используемая для хвостохранилищ, плотная и другие проблемы. В августе 2020 года была представлена "интеллектуальная сортировочная машина X104" компании Honest, и процесс интеллектуального предварительного отбора рентгеновских лучей был впервые применен в области предварительного отбора железной руды и утилизации отходов, заполнив пробел в применении интеллектуального предварительного отбора и утилизации отходов слабого качества. магнитная железная руда в Китае и решение проблемы предварительного отбора зеркальной железной руды, которая мучила Jiuquan Iron and Steel в течение многих лет.



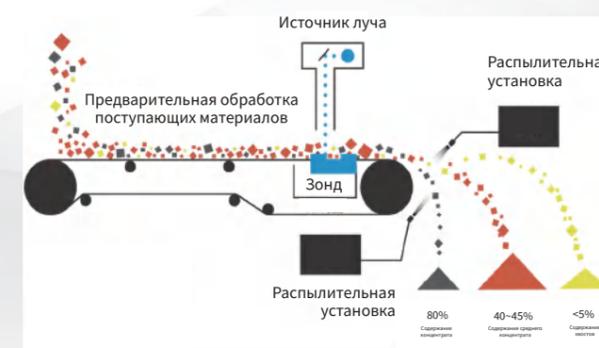
Размер питания: +15-50mm  
Производительность: >70t/h  
Выход хвостов: 13%  
Содержание исходной руды: 33.6%  
Содержание концентрата: 37.15%  
Содержание хвостов: 10%

## Введение в кейсы



### Горная промышленность Шэнхао пров. Чжэцзян-Флюоритовый рудник

Первый случай фотоэлектрической интеллектуальной сортировки флюоритовой руды в Китае и первый случай промышленного применения "одного из трех" в индустрии интеллектуальной сортировки — основными типами руды флюоритового рудника Шэнхао являются кварц-флюоритовый тип и флюорит-кварцевый тип. На селекционном заводе имеется существующая система дробления и измельчения. Система дробления состоит из трех этапов и одного замкнутого контура, с производительностью переработки 1000 тонн в сутки; после добавления "интеллектуальной сортировочной машины K104" "одной делится на три" к сырой руде, она объединяет отбор + утилизацию отходов, что позволяет заранее отбирать руду с высококачественными частицами, которая непосредственно увеличивает доход предприятия; удаляются каменные отходы в сырой руде и сокращаются отходы измельчения. Количество камня, улучшается сорт измельченной руды, снижаются затраты на переработку полезных ископаемых, увеличивается выход концентрата с выбранного завода, осуществляется расширение выбранного производства. завод и косвенно улучшают производственные мощности по добыче сырой руды на руднике, конкурентоспособность на рынке и корпоративную репутацию; отходы могут быть проданы внешнему миру, а ресурсы отходов были максимально увеличены, что соответствует национальному направлению развития зеленых шахт.



Размер питания: +10-30 / +30-70mm  
Производительность: 40t/h / 70t/h  
Выход хвостов: 28-45%  
Содержание исходной руды: 25-33%  
Содержание концентрата: 80%  
Содержание хвостов: <5%



### Горная промышленность Ихуашаньшуй-Фосфатная руда

Фосфатный рудник Хуагошу принадлежит дочерней компании Hubei Yihua Group. Он в основном занимается добычей фосфатов, переработкой, продажей и разработкой технологии добычи фосфоритной руды. Это государственное горнодобывающее предприятие с мощной отечественной технологией добычи фосфатов и переработки полезных ископаемых. В октябре 2019 года была представлена "Интеллектуальная сортировочная машина X104" в качестве первого промышленного применения интеллектуальной сортировки фосфатной руды в Китае, которая оказала глубокое влияние на извлечение ресурсов и комплексное использование горнорудного района Ичан и повышение экономической эффективности предприятий.

Размер питания: +10-35mm  
Производительность: >40t/h  
Выход хвостов: 55%

Содержание исходной руды: 17%  
Содержание концентрата: 27%  
Содержание хвостов: 9%

### Ичанская горная промышленная компания «Дуншэн»-Фосфатная руда



Размер питания: +12-60mm  
Производительность: >120t/h  
Выход хвостов: 50%  
Содержание исходной руды: 18%  
Содержание концентрата: 31%  
Содержание хвостов: 5%

### Ниннаньская горная промышленная компания «Саньсинь» Свинцово-цинковая руда

Иньчангоу расположена в поселке Нинъюань уезда Ниннань. Рудник еще не построен для флотации. Необработанную руду необходимо транспортировать на селекционный завод, расположенный в 100 километрах для проведения флотационных операций. В июне 2022 года, после внедрения "интеллектуальной сортировочной машины K108", была реализована утилизация отходов в шахте, что значительно снизило транспортные расходы и последующие производственные затраты, а комплексные экономические выгоды были значительными.



Размер питания: +10-60mm  
Производительность: >60t/h  
Выход хвостов: >65%  
Содержание исходной руды: 2%  
Содержание концентрата: 6%  
Содержание хвостов: <0.5%



Угольная шахта в Синьцзяне China National Energy Co., Ltd.

Размер питания: 50-300mm  
Производительность: 330t/h  
Содержание угля в пустой породе: <1%  
Выход пустой породы: >98%



Угольная шахта в Шуочжоу

Размер питания: 40-200mm  
Производительность: 160t/h  
Содержание угля в пустой породе: <1%  
Выход пустой породы: >97%

## Другие кейсы



Ляонинский медный рудник



Свинцово-цинковый рудник в Гуандуне



Свинцово-цинковый рудник в Хунани



Хунаньский сурьмяной рудник



Свинцово-цинково-серебряный рудник Таджикистар



Фосфатный рудник в Хубэй



Свинцово-цинковый рудник во Внутренней Монголии



Вольфрамовый рудник в Фуцзяни

## Другие кейсы



Юньнаньский фосфатный рудник



Свинцово-цинковый рудник в Ганьсу



Сычуаньский фосфатный рудник

## Другие кейсы



Свинцово-цинковый рудник в Шэньси



Флюоритовый рудник Цзянси



Серебряный рудник Хэнань

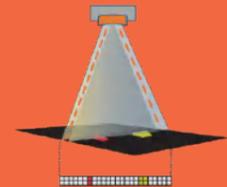


Юньнаньская свинцово-цинковая руда



Свинцово-цинковый рудник в Юньнани

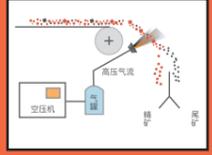
# Основная технология



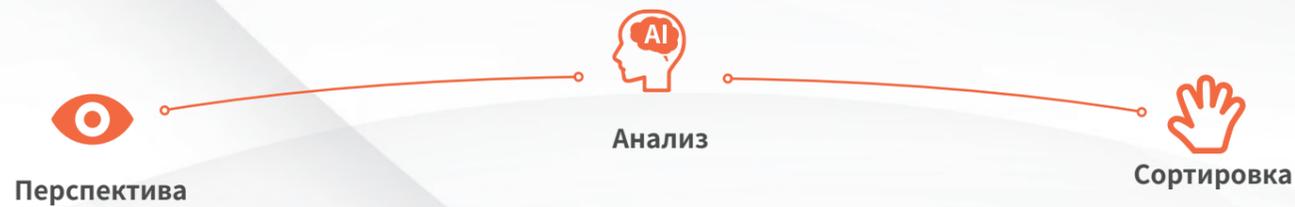
**Высокоточная сенсорная система**  
Основываясь на принципе просвечивания рентгеновских лучей, можно точно определить внутренний состав объекта



**Алгоритм распознавания веществ**  
Алгоритм искусственного интеллекта реализует анализ и распознавание материалов в режиме реального времени

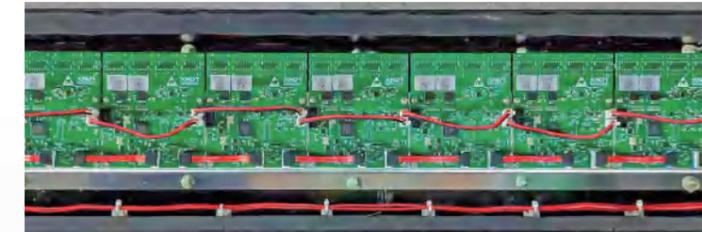


**Распылительная сортировочная система**  
Высокоскоростной и высокоточный отклик на основе встроенной системы



# Основная технология: высокоскоростной детектор

Накопленный за более чем десять лет исследований и разработок, он широко используется в различных областях высокоточных испытаний и поддерживает специализированную настройку.



- 

**Полностью цифровой:**  
низкий уровень электронного шума и высокая надежность
- 

**пиксели 0,1 мм: поддержка**  
0.1/0.2/0.4/0.8/1.6 мм пикселей
- 

**1000 Мбит/с:**  
Поддержка скорости передачи данных 1000 Кбит/с
- 

**Частота дискретизации 12 Кбит/с:**  
Поддержка частоты дискретизации 12 Кбит/с

# Основная технология: алгоритм искусственного интеллекта

Совместно с лабораторией, подобной мозгу, Университета Цинхуа разработать сеть глубокого обучения характеристикам рентгеновского сигнала. Достижение высокоточной идентификации множества руд.

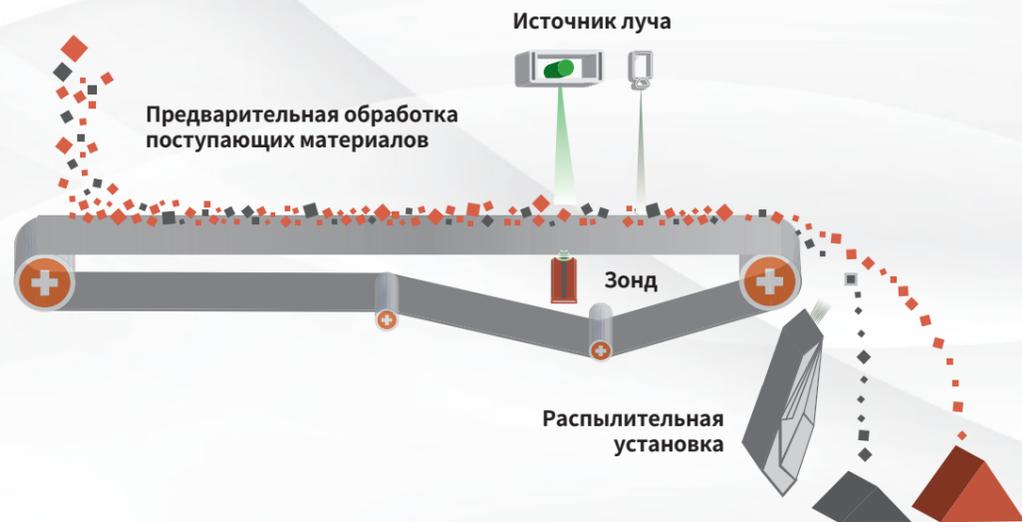


## Основная технология: высокоскоростное распыление

Разрабатывайте различные режимы распыления для различных диапазонов частиц, гибко настраиваемые, на базе ведущей международной ПЛИС, для достижения субмиллисекундного контроля отклика в соответствии с потребностями заказчика, можно настроить верхний и нижний режимы распыления.



### ▲ Режим двойного сопла



### ▲ Режим с одним соплом



Мобильная конфигурация



Низкотемпературная среда



Окружающая среда на большой высоте

Индивидуальная конфигурация

## Проектное обслуживание

Экспериментальное исследование  
Профессиональное экспериментальное исследование  
Разработка оптимального плана сортировки

Проектирование технологического процесса  
Профессиональный дизайнер ремесел  
Разработка технологического плана

Послепродажное обслуживание  
Система обучения персонала эксплуатации  
Удаленная послепродажная поддержка

Сигнализация о неисправности;  
дистанционное управление фоновой страницей

Справочная статистика мобильного клиента, мониторинг производственных мощностей в режиме реального времени

