

# AI图像识别技术 在煤矿的应用

联系方式: [kdhy9999@163.com](mailto:kdhy9999@163.com)  
[www.hxytech.com](http://www.hxytech.com)

华洋通信科技股份有限公司

2020年11月25日



1. 概述
2. 系统总体架构
3. 系统主要功能
4. 系统主要设备
5. 典型应用场景



# 系统简介

煤矿图像智能识别控制系统是以煤矿井下摄像仪的实时视频图像数据为基础，以AI图像智能识别技术为核心、以机器深度学习数学模型和报警系统为支撑、以自动化模糊控制技术为手段的综合性视频智能控制系统。

## 解决的问题

01

视频众多，无暇顾及

02

事后回溯，错失良机

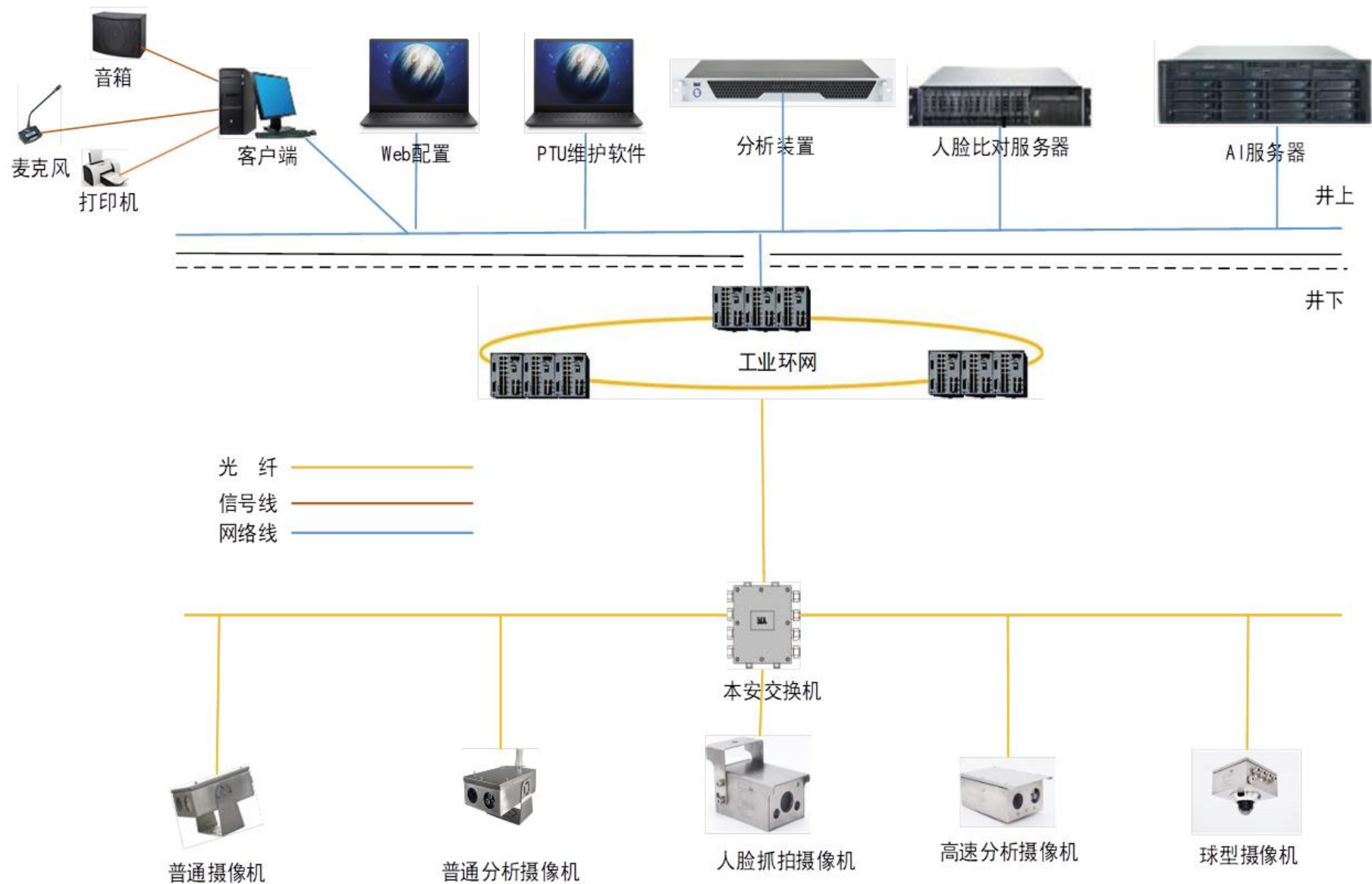
03

人为监督，存在盲点

## 创造的价值

依托AI人工智能，实时分析，无需人员操作，实现全程智能化运行。通过多维度、多角度的视频识别、分析及统计，及时发现隐患，保障煤矿安全生产制度落实，进一步提升煤矿安全生产水平，降低煤矿安全事故，为安全生产提供决策支撑。

# 系统总体架构





# 系统总体架构

- ◆ **PTU维护软件**：可以对所有摄像机和NVR进行设备发现、IP修改、软件升级、区域划分、报警类型配置、日志下载、设备测试等。
- ◆ **Web配置（煤矿图像智能识别控制系统平台软件）**：采用Web方式配置系统的摄像机通道、智能摄像机分析功能、服务器识别算法、用户管理、煤量统计等功能，同时提供Web浏览功能。
- ◆ **客户端**：同时兼容海康、大华摄像机和华洋摄像机，并且将智能分析功能加入到客户端中。客户端可以跟多个服务器对接，也可以单独跟普通摄像机和智能分析摄像机对接，在不安装服务器的情况也能正常使用普通摄像机和普通分析摄像机。同时可以对接井下NVR、井上NVR、分析主机设备。
- ◆ **AI服务器**：专用嵌入式设备，负责业务数据存储转发、报警信息推送、报警录像存储及回放。
- ◆ **智能分析装置**：基于ARM+DSP的架构，主要进行各种智能分析算法的运算，智能分析服务器主要用于集中分析现有摄像机的图像，可以进行不戴安全帽、区域入侵、行车不行人、人员在岗、猴车违规、堆煤、皮带跑偏等各种三违及隐患的识别。

# 系统总体架构



- ◆ **人脸比对服务器**：基于ARM+DSP的架构，主要进行人脸智能分析算法的运算，识别人员身份。
- ◆ **人脸抓拍摄像机**：抓拍人脸图像画面并提交到人脸比对服务器进行人脸比对。
- ◆ **球型摄像机**：镜头转动速度可达250度/秒以上且画面不抖动、目标跟踪、焦距/转速自动调整、自动翻转、设置及调用预置位、巡航功能、看守位功能、镜头控制。可**扩展智能分析模块，具备智能识别分析功能**。
- ◆ **高速分析摄像机**：**自带智能分析模块**，除了普通摄像机功能外可进行水煤、皮带异物的检测，通过激光器的辅助可以进行煤量统计、煤量识别并皮带调速、皮带撕裂等智能分析功能。
- ◆ **普通分析摄像机**：**自带智能分析模块**，除了普通摄像机功能外，可进行不戴安全帽、区域入侵、行车不行人、人员在岗、人数统计、猴车违规、堆煤、皮带跑偏、烟火、积水等识别。
- ◆ **普通摄像机**：将音频处理、功放、光电交换机、WIFI、双绞线等整合到一块主板上，任意搭配。支持级联、音视频对讲等功能。



# 系统主要功能

## ● 隐患识别

对各种物的不安全状态、设备的异常情况、环境的不安全因素进行识别。可实现皮带上的大块、锚杆、堆跑偏的识别及报警，必要时紧急停车，可避免事故。可识别工作面支架护帮不到位、风窗风门没有关闭、岔道红绿灯不亮、斜巷行车不行人、道岔贴合等安全隐患，并进行广播告警。

## ● 煤流量检测

AI智能识别高速摄像仪配合专用激光灯，可以精确识别计算出皮带上的煤量，对皮带的运量进行统计，可以发出信号给皮带控制主机，实现自动保护停机、调速，达到减少设备磨损和降低能耗的目的。

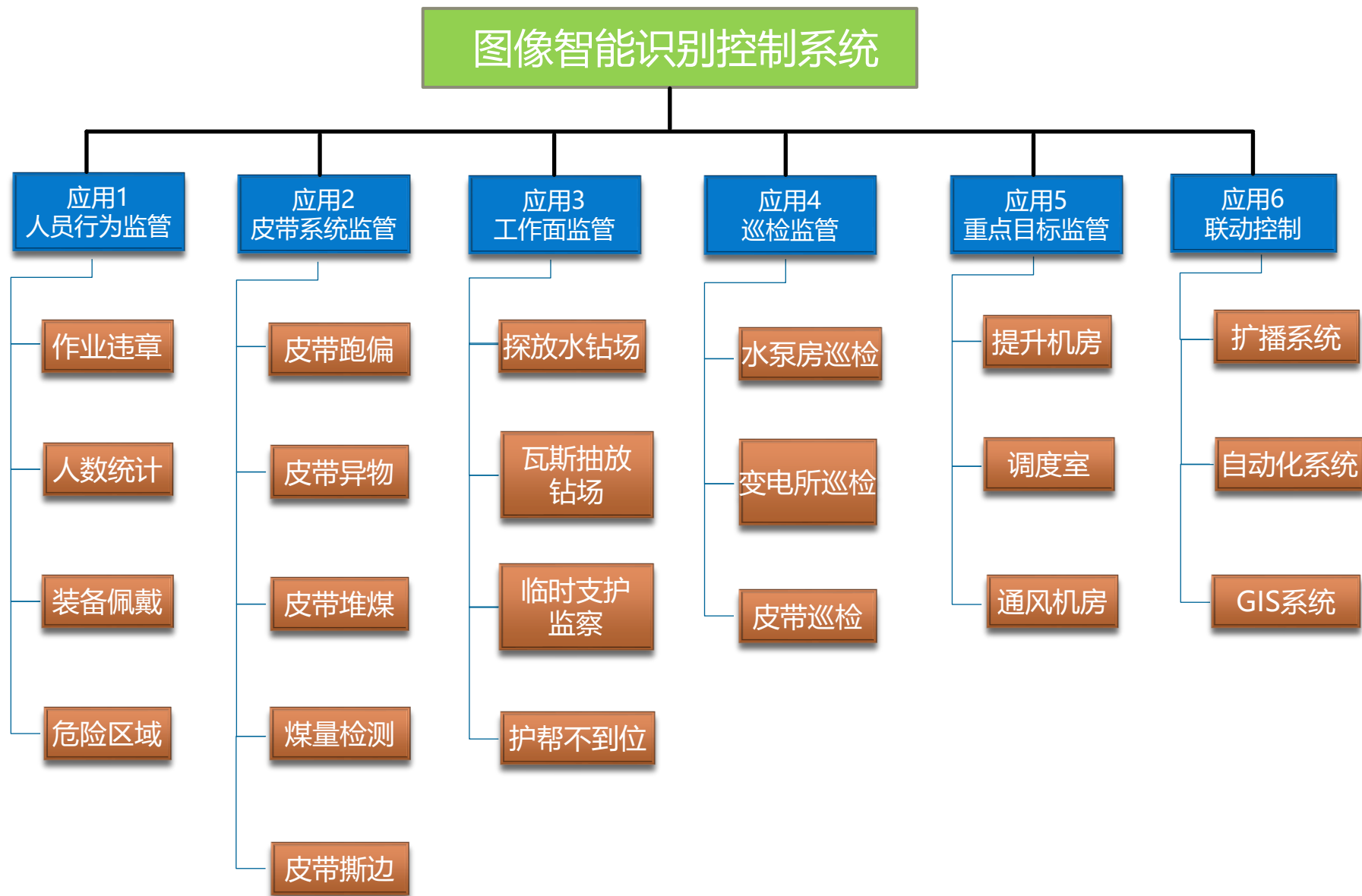
## ● 人员行为识别

利用煤矿数字视频监控系统现有的设备，实现井下人员各种常见违章的智能识别，实现自动识别报警、图像抓拍、延时录像等功能。

## ● 联动控制

系统具备联动控制功能，联动规则可由用户设定。根据规则，可以通过通信接口发出控制命令给第三方系统，实现与自动化系统、广播通信系统等的联动控制。

# 系统主要功能





# 系统主要设备



1. KBA12(A) 矿用本安型摄像机
2. KBA12W(A) 矿用本安型无线摄像机
3. KBA12H(A) 矿用本安型摄像机
4. KBA12S(A) 矿用本安型图像处理摄像机
5. KBA12S 矿用本安型图像处理摄像机
6. FJF12 矿用本安型激光发射器
7. DJS15/127L 矿用隔爆兼本安型补光灯
8. ZMS12 矿用煤量识别监测装置



# 系统主要设备

## KBA12(A)

### 矿用本安型摄像机

1. 400万高清摄像机
2. IP67防水等级适用于严酷的煤矿井下环境
3. 水平360°全方位视角
4. 全双工语音对讲
5. 具有AI智能识别扩展能力
6. 具有单纤、双纤、无线、双绞线多网络通信方式
7. 4透窗红外补光设计





# 系统主要设备

## KBA12W(A)

### 矿用本安型无线摄像仪

1. 200万高清摄像机
2. 小型化设计
3. IP67防水等级适用于煤矿严酷的采掘工作面环境
4. WIFI双天线设计，传输距离可达500米
5. 采用快插头连接方式，方便拆装





# 系统主要设备

## KBA12H(A)

### 矿用本安型摄像机

1. 200万/500万 像素选配;
2. 2.7mm~12mm手动变焦
3. 白光补光灯, 自动开启
4. 全双工语音对讲
5. 喇叭口引入装置
6. 具有单纤、双纤、无线、双绞线多网络通信方式





# 系统主要设备

## KBA12S

### 矿用本安型图像处理摄像机

1. 最高可达 200帧/秒 采样速率
2. 激光 或 红外 双光辅助
3. 具有皮带调速、煤量统计、皮带异物（大块、锚杆、水煤）识别等高速AI采集、识别分析、报警联动能力
4. 具有4个DI输入接口
5. 具有4个DO干节点、485、TCP/IP联动报警输出能力





# 系统主要设备

## KBA12S(A)

### 矿用本安型图像处理摄像机

1. 200万像素;
2. 2.7mm~12mm全自动变焦
3. 完全兼容海康、华为等通用的视频平台
4. 具有人员识别、电子围栏、三违等多AI智能识别功能
5. 具有4个DI输入接口
6. 具有4个DO干节点、485、TCP/IP联动报警输出能力





# 系统主要设备

## DJS15/127L

### 矿用隔爆兼本安型补光灯

1. LED红外补光
2. AC 127V供电
3. 频闪工作方式，同步信号由KBA12S摄像机提供





# 系统主要设备

FJF12

矿用本安型激光发射器

1. DC 12V供电
2. 线型激光束





# 系统主要设备

## ZMS12

### 矿用煤量识别监测装置

1. 煤量识别检测系统证
2. 主要由KBA12S和FJF12组成
3. 皮带煤流量识别，皮带调速和煤流量计量



# 典型的应用场景



报警名称：危险区禁入  
报警时间：2020-10-30 20:19:40 周五  
报警等级：一级警情  
报警区域：1077机巷迎头枪机  
报警描述：危险区域入侵



报警名称：危险区禁入  
报警时间：2020-11-03 17:12:15 周二  
报警等级：一级警情  
报警区域：1077机巷迎头分析  
报警描述：危险区域入侵

掘进面危险区域人员入侵



# 典型的应用场景

2020年11月03日 星期二 16:51:58

1077机巷皮带机头

报警名称: 危险区禁入  
报警时间: 2020-11-03 16:51:59 周二  
报警等级: 一级警情  
报警区域: 1077机巷皮带机头  
报警描述: 危险区域入侵

2020年10月27日 星期二 12:24:34

1077机巷皮带机机尾

报警名称: 危险区禁入  
报警时间: 2020-10-27 12:23:50 周二  
报警等级: 一级警情  
报警区域: 1077机巷皮带机尾  
报警描述: 危险区域入侵

皮带机危险区域人员入侵

# 典型的应用场景



AI 矿山智慧管理平台 监控中心 巡检分析 皮带分析 危险区域 行为分析 报警查询 巡检查询

- 316搭接点胶带
- 12302除铁器
- 12313除铁器**
- 316搭接点回风
- 二煤中驱落煤点
- 12313搭接点
- 主皮带机尾落煤点
- 12302搭接点
- 316搭接点胶带
- 316搭接点回风
- 二煤中驱落煤点

正常

正常

正常

正常

## 皮带机跑偏视频分析

AI 矿山智慧管理平台 监控中心 巡检分析 皮带分析 危险区域 行为分析 报警查询 巡检查询

报警开始时间: 2020/08/16 报警结束时间: 2020/09/17 告警等级: 告警类型: 皮带跑偏 查询

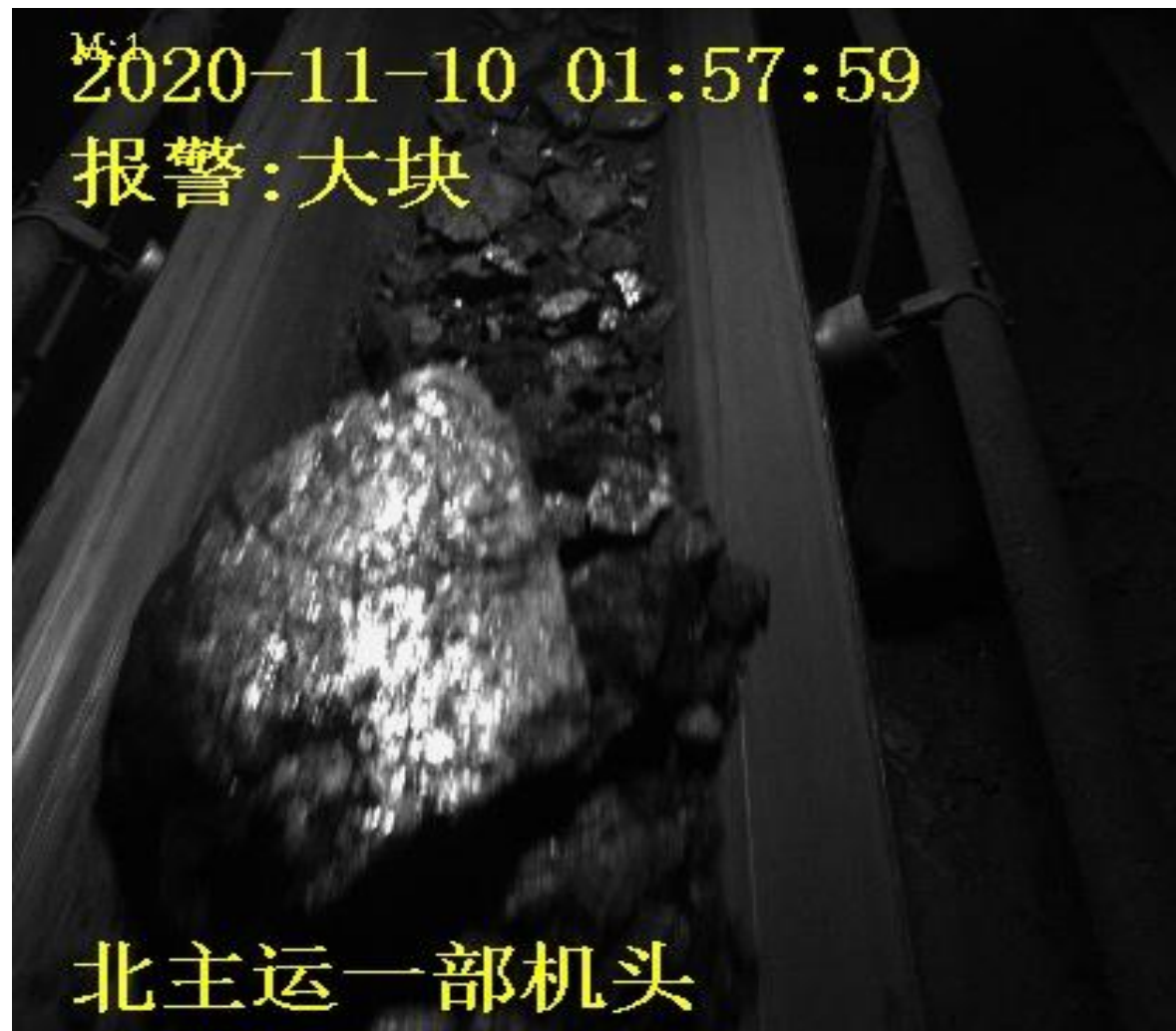
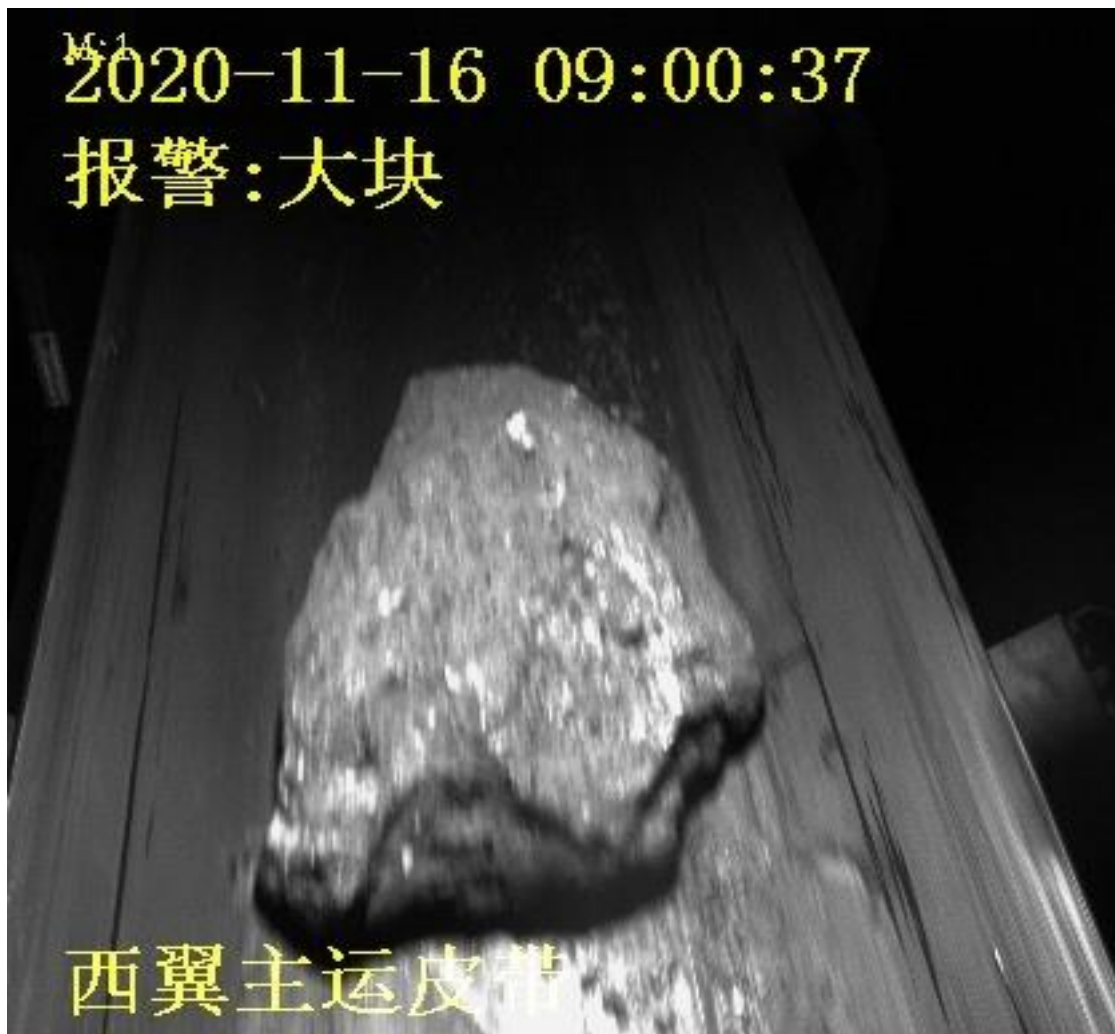
报警类型	报警时间	报警等级	报警区域	报警描述
1 皮带跑偏	2020-09-16 08:52:19 周三	一级警情	12313除铁器	皮带跑偏
2 皮带跑偏	2020-09-16 07:05:03 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
3 皮带跑偏	2020-09-16 06:52:30 周三	一级警情	12313除铁器	皮带跑偏
4 皮带跑偏	2020-09-16 06:35:39 周三	一级警情	12313除铁器	皮带跑偏
5 皮带跑偏	2020-09-16 06:16:38 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
6 皮带跑偏	2020-09-16 06:13:50 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
7 皮带跑偏	2020-09-16 06:10:05 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
8 皮带跑偏	2020-09-16 06:06:50 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
9 皮带跑偏	2020-09-16 06:04:16 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
10 皮带跑偏	2020-09-16 06:02:32 周三	一级警情	12302除铁器	皮带跑偏
11 皮带跑偏	2020-09-16 06:02:30 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
12 皮带跑偏	2020-09-16 05:54:52 周三	一级警情	12302除铁器	皮带跑偏
13 皮带跑偏	2020-09-16 05:54:49 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
14 皮带跑偏	2020-09-16 05:54:10 周三	一级警情	12302除铁器	皮带跑偏
15 皮带跑偏	2020-09-16 05:53:10 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
16 皮带跑偏	2020-09-16 05:50:17 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
17 皮带跑偏	2020-09-16 05:48:00 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
18 皮带跑偏	2020-09-16 05:47:41 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
19 皮带跑偏	2020-09-16 05:46:54 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
20 皮带跑偏	2020-09-16 05:45:59 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
21 皮带跑偏	2020-09-16 05:44:23 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
22 皮带跑偏	2020-09-16 05:43:20 周三	一级警情	12302除铁器	皮带跑偏
23 皮带跑偏	2020-09-16 05:43:03 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
24 皮带跑偏	2020-09-16 05:42:36 周三	一级警情	12302除铁器	皮带跑偏
25 皮带跑偏	2020-09-16 05:42:05 周三	一级警情	二煤中驱落煤点	皮带跑偏
26 皮带跑偏	2020-09-16 05:41:56 周三	一级警情	12302除铁器	皮带跑偏

上一页 1 下一页 共 22 页 转到第 页 确定
删除 导出

报警名称: 皮带跑偏  
报警时间: 2020-09-16 06:35:39 周三  
报警等级: 一级警情  
报警区域: 12313除铁器  
报警描述: 皮带跑偏

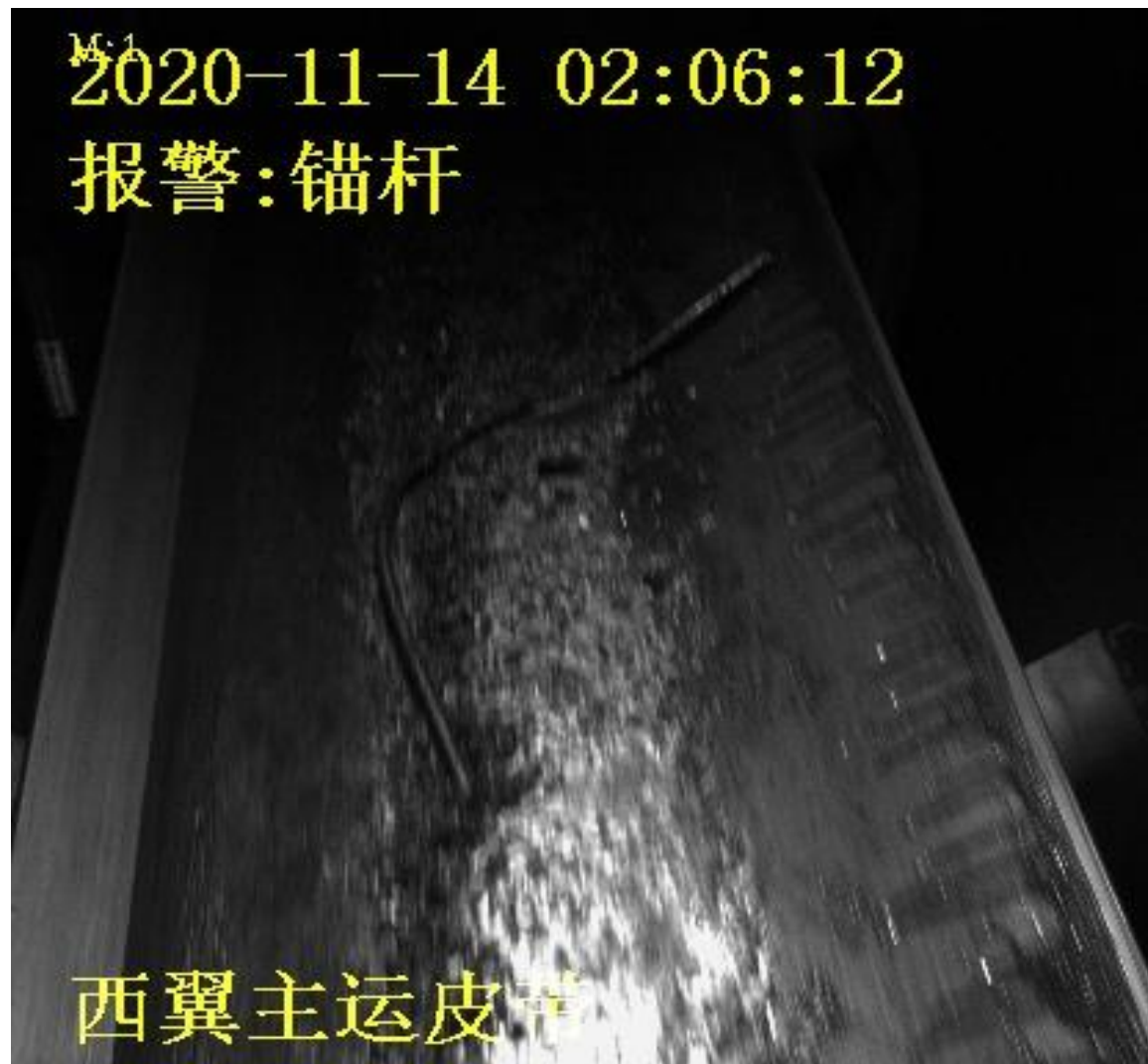
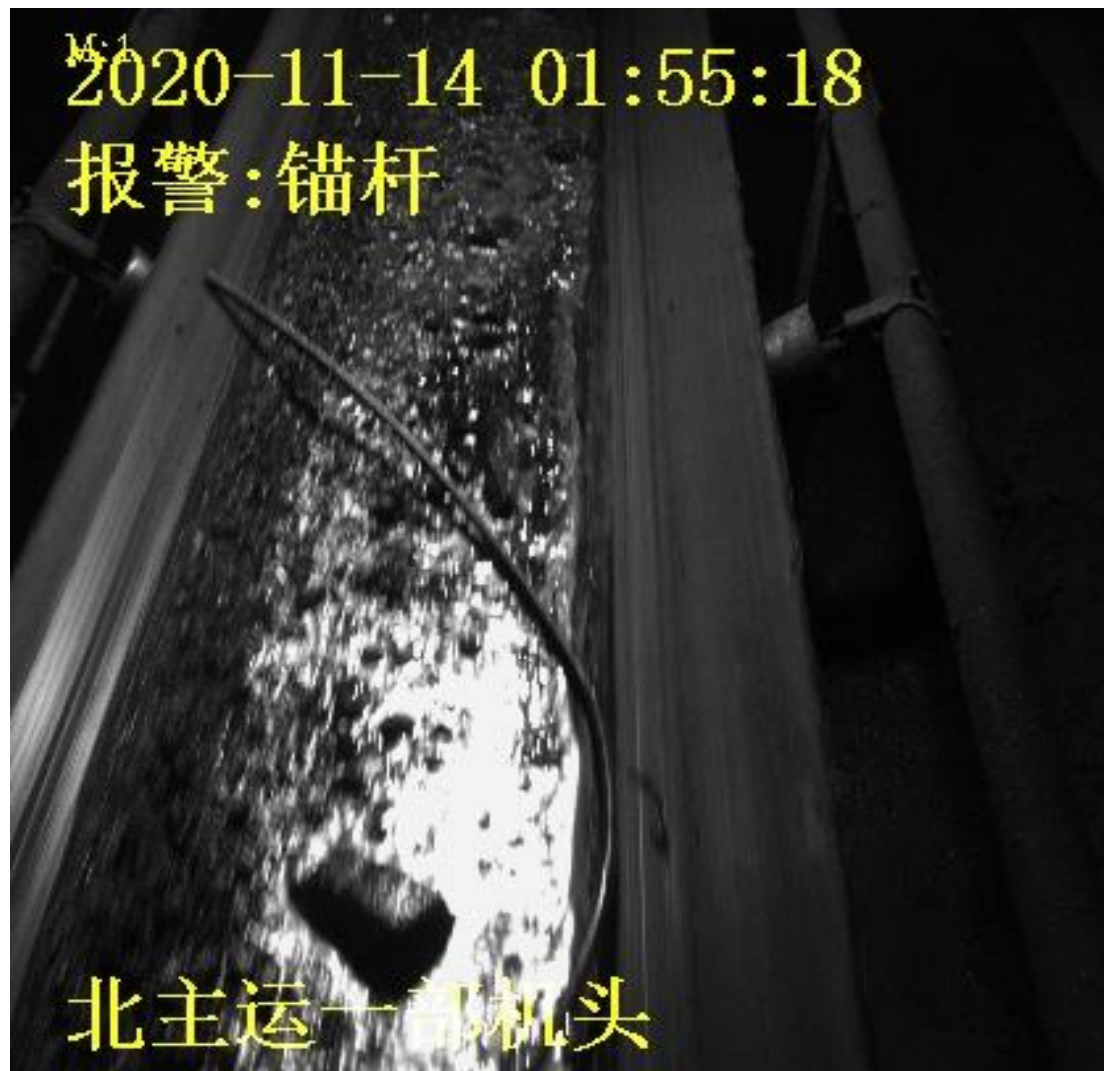


# 典型的应用场景



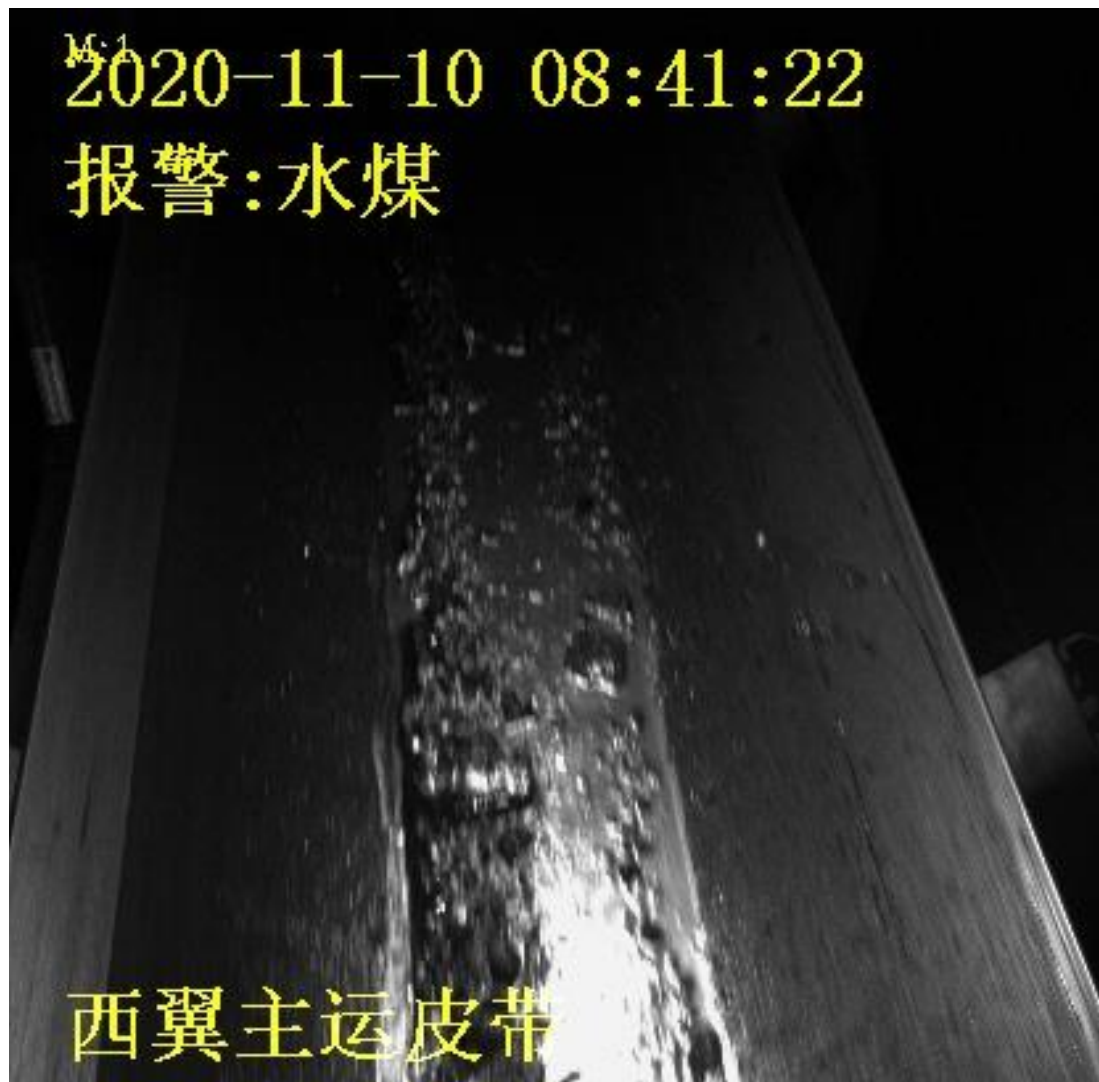
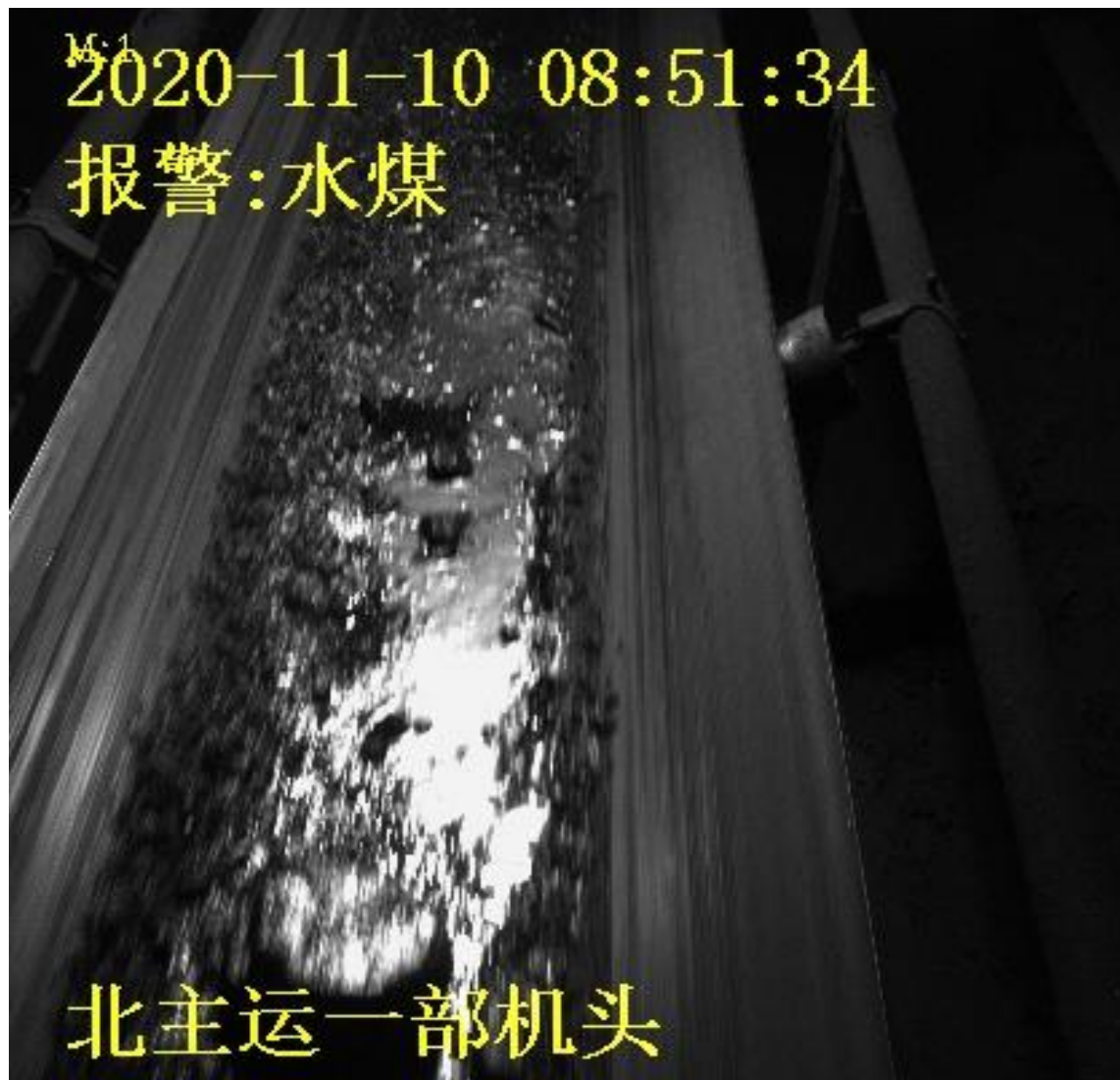


# 典型的应用场景

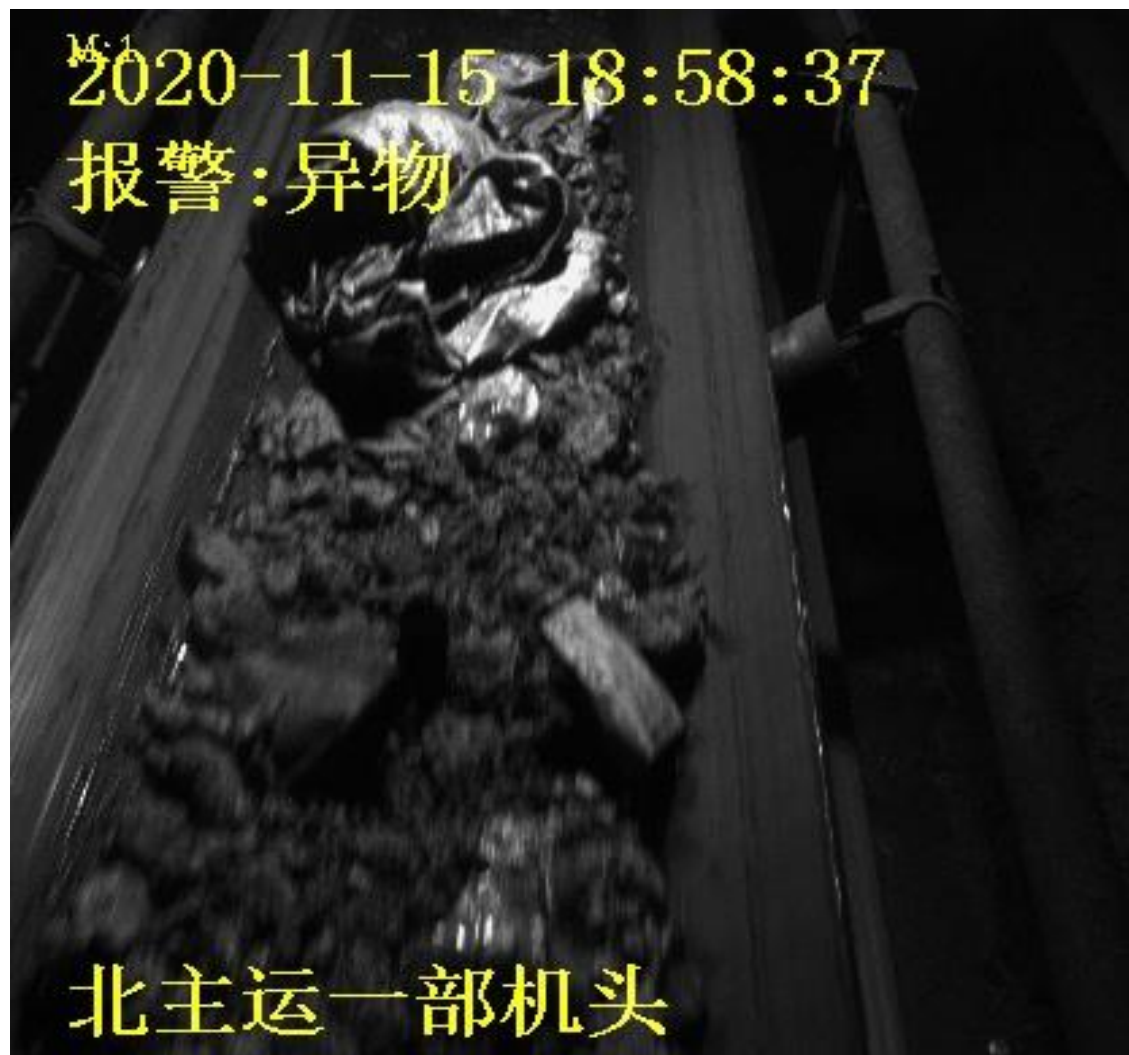




# 典型的应用场景



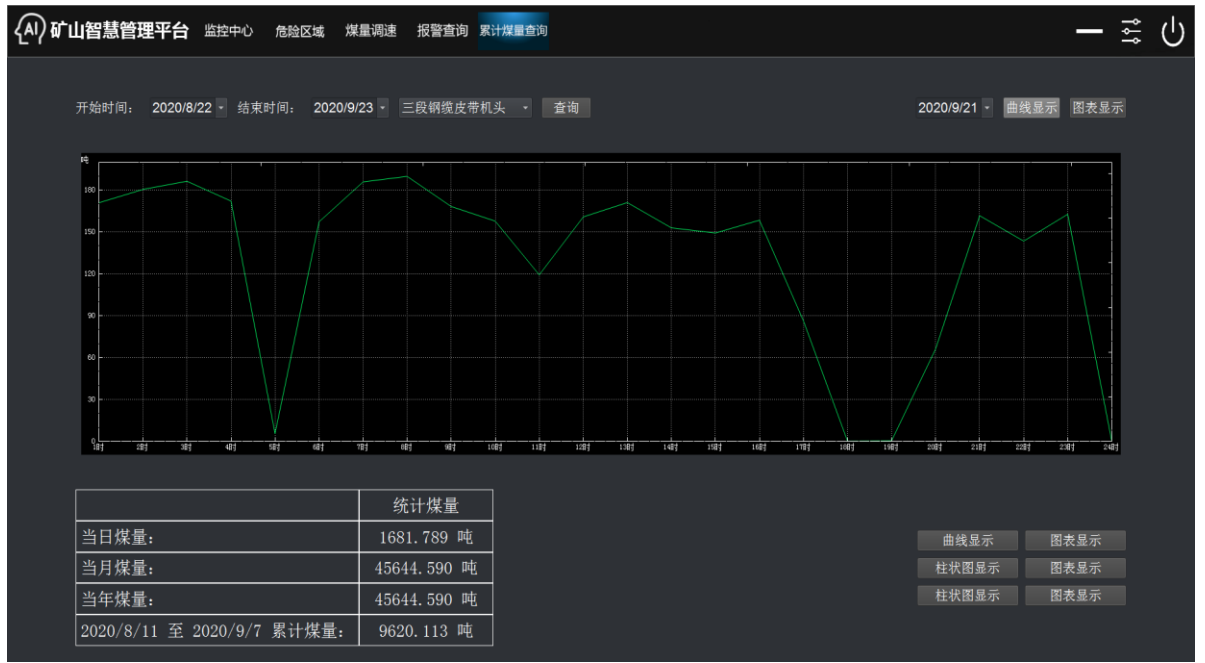
# 典型的应用场景



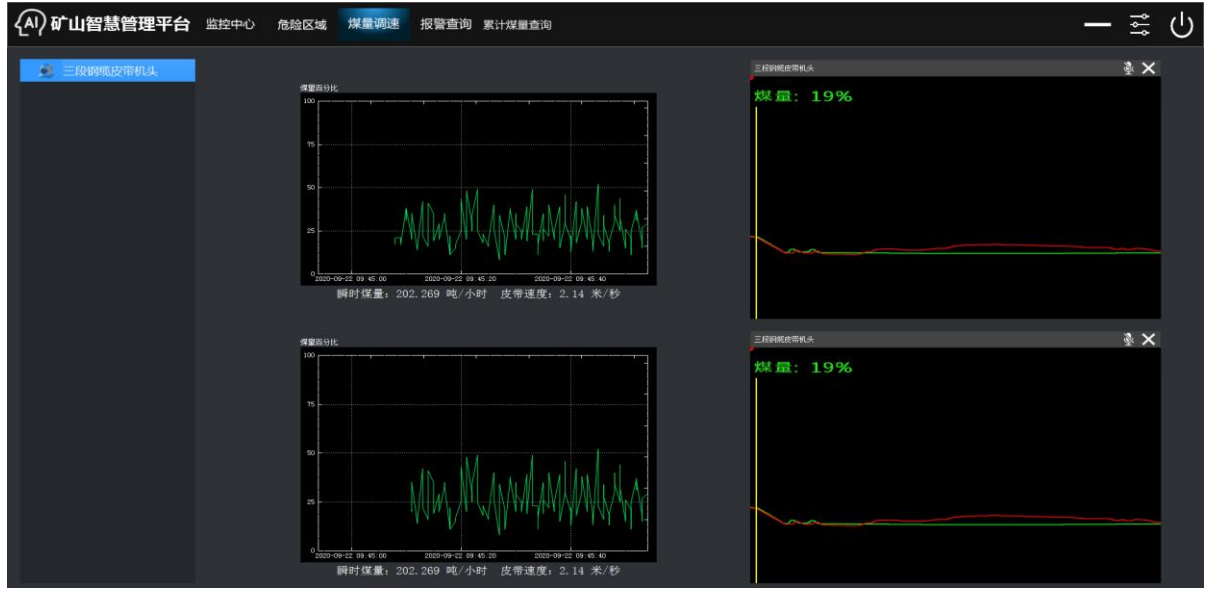




# 典型的应用场景



皮带机实时煤量识别——统计、调速





# 典型的应用场景

AI 矿山智慧管理平台 监控中心 危险区域 煤量调速 报警查询 累计煤量查询

- 450乘人点
- 210乘人点
- 450车场
- 地面钢缆机房

报警名称: 违规乘坐皮带  
时间: 2020-09-08 15:46:58 周二  
事件级别: 一级警情  
报警描述: 间距异常  
所在区域: -210乘人点

报警名称: 违规乘坐皮带  
时间: 2020-09-08 15:46:59 周二  
事件级别: 一级警情  
报警描述: 间距异常  
所在区域: -450乘人点

报警名称: 违规乘坐皮带  
时间: 2020-09-08 15:47:14 周二  
事件级别: 一级警情  
报警描述: 违规躺皮带  
所在区域: -450乘人点

## 人员违章识别分析

210乘人点

报警名称: 违规乘坐皮带  
报警时间: 2020-09-08 15:21:27 周二  
报警等级: 一级警情  
报警区域: -210乘人点  
报警描述: 未戴安全帽

210乘人点

报警名称: 违规乘坐皮带  
报警时间: 2020-09-01 13:49:38 周二  
报警等级: 一级警情  
报警区域: -210乘人点  
报警描述: 违规躺皮带



# 典型的应用场景

AI 矿山智慧管理平台 监控中心 巡检分析 皮带分析 危险区域 行为分析 报警查询 巡检查询

报警开始时间: 2020/08/16 报警结束时间: 2020/09/17 告警等级: 告警类型: 巡检正常 查询

报警类型	报警时间	报警等级	报警区域	报警描述
1 巡检正常	2020-09-16 08:52:02 周三	一级警情	123盘区变电所3#通道	巡检开始
2 巡检正常	2020-09-16 08:51:53 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
3 巡检正常	2020-09-16 08:50:44 周三	一级警情	123盘区变电所3#通道	巡检结束
4 巡检正常	2020-09-16 08:49:36 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
5 巡检正常	2020-09-16 08:49:09 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
6 巡检正常	2020-09-16 08:49:04 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
7 巡检正常	2020-09-16 08:48:54 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
8 巡检正常	2020-09-16 08:48:45 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
9 巡检正常	2020-09-16 08:48:39 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
10 巡检正常	2020-09-16 08:47:31 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
11 巡检正常	2020-09-16 08:47:15 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
12 巡检正常	2020-09-16 08:47:13 周三	一级警情	中央水泵房	巡检进行中
13 巡检正常	2020-09-16 08:47:11 周三	一级警情	中央水泵房	巡检开始
14 巡检正常	2020-09-16 08:47:01 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
15 巡检正常	2020-09-16 08:46:58 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
16 巡检正常	2020-09-16 08:46:50 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
17 巡检正常	2020-09-16 08:46:48 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
18 巡检正常	2020-09-16 08:46:41 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
19 巡检正常	2020-09-16 08:46:29 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
20 巡检正常	2020-09-16 08:46:24 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
21 巡检正常	2020-09-16 08:46:20 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
22 巡检正常	2020-09-16 08:45:59 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
23 巡检正常	2020-09-16 08:44:50 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
24 巡检正常	2020-09-16 08:44:46 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中
25 巡检正常	2020-09-16 08:44:43 周三	一级警情	123盘区变电所3#通道	巡检开始
26 巡检正常	2020-09-16 08:44:43 周三	一级警情	121盘区变电所	巡检进行中

上一页 1 下一页 共 3 页 转到第 页 确定



报警名称: 巡检正常  
 报警时间: 2020-09-16 08:45:59 周三  
 报警等级: 一级警情  
 报警区域: 121盘区变电所  
 报警描述: 巡检进行中

删除 导出

行为分析 报警查询 巡检查询

巡检区域	巡检人	状态
中央变电所	李楠	正常巡检
中央变电所	韩伟	正常巡检

中央水泵房

摄像机名称: 中央变电所  
 抓拍时间: 2020-09-16 08:56:39  
 姓名: 韩伟  
 报警描述: 正常巡检  
 相似度: 60.60

121盘区变电所

摄像机名称: 中央变电所  
 抓拍时间: 2020-09-16 08:57:54  
 姓名: 李楠  
 报警描述: 正常巡检  
 相似度: 75.60

## 人员巡检分析



# 典型的应用场景

1. 煤矿主副井井筒AI视频智能检测
2. 提升机钢丝绳AI视频智能在线检测
3. 提升机尾绳AI视频智能检测
4. 煤矿钻场智能化管理
5. 炮掘工作面临时支护智能监察
6. 综采工作面回风隅角传感器智能监察



谢谢大家!