



中信重工开诚智能装备有限公司

CITIC HIC KAICHENG INTELLIGENCE EQUIPMENT CO., LTD.

# 特种机器人



# Contents 目录



## 企业简介

|              |   |
|--------------|---|
| ■ 中信重工开诚智能简介 | 1 |
|--------------|---|



## 应急救援机器人

|                         |    |
|-------------------------|----|
| ■ (半自主) 消防灭火侦察机器人       | 5  |
| ■ (40-200L/S) 消防灭火侦察机器人 | 7  |
| ■ (泡沫) 消防灭火机器人          | 9  |
| ■ 消防侦察机器人               | 11 |
| ■ 消防排烟机器人               | 13 |
| ■ 巡检灭火机器人               | 15 |
| ■ 应急救援破拆机器人             | 16 |
| ■ 水下机器人                 | 17 |
| ■ 排涝机器人                 | 19 |
| ■ 智能预警处置一体化系统           | 21 |
| ■ 消防机器人应急救援指控平台         | 23 |



## 危化巡检机器人

|               |    |
|---------------|----|
| ■ 防爆轮式巡检机器人   | 27 |
| ■ 防爆轨道式巡检机器人  | 29 |
| ■ 磁吸轨道式巡检机器人  | 31 |
| ■ 特种作业监护机器人   | 33 |
| ■ 油罐区值守机器人    | 35 |
| ■ 机器人智能调度指挥系统 | 36 |



## 矿山智能机器人

|                 |    |
|-----------------|----|
| ■ 矿用喷浆机器人       | 39 |
| ■ 矿用辅助安装机器人     | 41 |
| ■ 矿用皮带异物分拣机器人   | 43 |
| ■ 矿用选矸机器人       | 45 |
| ■ 矿用辅助运输机器人     | 47 |
| ■ 矿用煤仓巡检机器人     | 49 |
| ■ 矿用防爆轨道式巡检机器人  | 51 |
| ■ 矿用一般型轨道式巡检机器人 | 53 |
| ■ 矿用工作面巡检机器人    | 55 |
| ■ 矿用轮式巡检机器人     | 57 |
| ■ 矿用救援机器人       | 59 |



## 通用类机器人

|              |    |
|--------------|----|
| ■ 四足巡检机器人    | 63 |
| ■ 轨道式巡检机器人   | 65 |
| ■ 电力执行机器人    | 67 |
| ■ 冶炼巡检机器人    | 69 |
| ■ 狭窄空间侦测机器人  | 71 |
| ■ 平面破碎水射流机器人 | 72 |
| ■ 轮式摆臂清洗机器人  | 73 |
| ■ 智能化打磨机器人   | 74 |
| ■ 磁力爬壁式清洗机器人 | 75 |



## 共享移动平台

|           |    |
|-----------|----|
| ■ 通用履带式底盘 | 79 |
|-----------|----|



中信集团



中信重工







## 中信重工开诚智能

中信重工开诚智能装备有限公司始于 1991 年，前身为唐山开诚电控设备集团有限公司，是一家集研发、生产、销售、服务于一体的智能装备制造企业。

公司围绕智能矿山、应急救援、石化及煤化工、燃气、冶金等领域需求，持续迭代技术功能、拓宽应用场景，以创新型机器人及智能化解决方案，赋能各行业转型升级。同时积极拓展海外市场，与多个国家和地区展开业务合作，产品稳步走向全球舞台。

历经 30 余年积淀与发展，公司已成长为国家制造业单项冠军企业、国家专精特新重点“小巨人”企业、国家知识产权优势企业，建有国家地方联合工程研究中心（危险环境特种智能机器人）、国家企业技术中心和国家级工业设计中心等科技创新平台，主持或参与编写 10 余项国家、行业及团体标准，承担科技部重点研发专项，产品技术荣获中国优秀工业设计奖金奖、铜奖等，应用案例多次入选工信部、国家矿山安监局“机器人典型应用场景名单”。





# 应急救援机器人

Emergency Rescue Robot





RXB-MC80BD  
消防灭火侦察机器人



RXR-MC120BGD  
消防灭火侦察机器人



RXR-MC200BD  
消防灭火侦察机器人



RXR-MC80BD  
消防灭火侦察机器人



RXR-M40D  
消防灭火机器人



RXR-MC40BD(S)  
中倍数泡沫灭火机器人



RXR-MC4JD-G  
高倍数泡沫灭火机器人



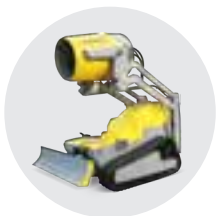
RXR-C10BD  
智能消防侦察机器人



RXR-C6BD  
消防侦察机器人



RXR-YC10000JD  
防爆消防排烟侦察机器人



RXR-YM80000D  
消防排烟灭火机器人



RXR-YM100000D  
消防排烟灭火机器人



巡检灭火机器人



应急救援破拆机器人



排涝机器人



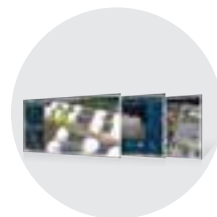
ROV-0300I  
水下机器人



KC-ROV  
水下机器人



智能预警处置一体化系统



消防机器人应急救援  
指控平台

面向应急救援新形势，公司研制出可应对不同火情的消防机器人及处置多类事故灾害的应急救援机器人。产品已列装全国多地应急消防单位及大型危化企业，可替代救援人员深入“人不能近、人不能及、人不能为”的高危场景，执行侦察、灭火、排险、救援等关键任务，有效推动传统救援模式的变革。



RXB-MC80BD  
消防灭火侦察机器人



RXR-MC120BGD  
消防灭火侦察机器人

## （半自主）消防灭火侦察机器人

消防灭火侦察机器人主要用于执行火灾扑救、侦察等任务，尤其适用于石化、燃气等高危易爆环境，对提高救援安全性、减少人员伤亡具有重要意义。新一代消防机器人智能化程度高，具有智能识别、声源定位、自组网、GPS 定位等多种功能。

### 产品功能

- 自组网功能（选配）  
允许节点自由加入或离开，扩展通讯距离。
- 智能识别功能（选配）  
手势识别、语音识别、火焰识别多样化的识别方式。
- 视频监控功能  
360°机载环视和可变焦高清摄像机。
- 声源定位功能（选配）  
实时采集现场声音信息，并进行精准定位。
- 双向语音对讲功能  
平台与现场人员双向语音对讲。
- GPS 定位功能  
手持遥控终端显示机器人的经纬度坐标。
- RTK 导航功能（选配）  
在野外达到厘米级定位，引导机器人到达指定位置。
- 自主避障功能  
检测范围广、距离远、角度大。



- **现场救援**  
具有负载能力，可拖载救援车进入灾害现场救援。
- **热眼检测功能（选配）**  
通过红外热成像实现对热源的检测与跟踪。
- **环境探测功能（选配）**  
对现场不同高度的有毒、可燃气体检测分析。

## 技术参数

| 产品型号名称      | RXB-MC80BD 消防灭火侦察机器人        | RXR-MC120BGD 消防灭火侦察机器人                              |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 基本配置参数      |                             |                                                     |
| 适用领域        | 火灾扑救、侦察，尤其适用于石化、燃气等易爆环境     | 火灾扑救、侦察，尤其适用于石化、燃气等易爆环境（四履带式载体机构设计尤其适用于水面、冰雪、泥泞等地形） |
| 防爆型式        | Ex d [ib] II B T4 Gb        | EX db [ib Gb] II B T4 Gb                            |
| 外形尺寸        | 长 1780mm× 宽 905mm× 高 1360mm | 长 2500mm× 宽 1440mm× 高 1635mm                        |
| 整备重量        | 720kg                       | 2110kg                                              |
| 行走机构        | 全地形高强度履带，内部全金属骨架            |                                                     |
| 牵引力         | 5800N                       | 17200N                                              |
| 行走速度        | 1.8m/s                      | 3m/s                                                |
| 越障高度        | 260mm                       | 410mm                                               |
| 侧倾稳定角       | 30°                         | 35°                                                 |
| 爬坡角度        | 40°                         | 41°                                                 |
| 转向直径        | 1900mm                      | 2680mm                                              |
| 控制方式        | 无线遥控 + 手势、跟随控制（选配）          |                                                     |
| 连续行走时间      | 3h                          | 6h                                                  |
| 待机工作时间      | 50h                         | 50h                                                 |
| 通讯距离        | 1.5km（受天气、环境、地形等因素影响）       | 1km（受天气、环境、地形等因素影响）                                 |
| 涉水深度        | 400mm                       | 510mm                                               |
| 防护等级        | IP65                        | IP65                                                |
| 机器人搭载设备配置参数 |                             |                                                     |
| 照明设备        | 20W                         |                                                     |
| 升降装置        | 多级连杆                        |                                                     |
| 升降行程        | 650mm                       |                                                     |
| 气体探测种类（选配）  | 10 种                        |                                                     |
| 避障距离        | ≤ 5m                        |                                                     |
| 驱动系统        | 2×3kW                       | 4×7.5kW                                             |
| 识别系统        | 语音识别 + 双目识别 + 火焰识别（选配）      |                                                     |
| 无线通讯系统      | 图数一体高清数字传输                  |                                                     |
| 无线连接方式      | 点对点 / 自组网（选配）               |                                                     |
| 定位系统        | GPS（选配）                     | RTK（选配）                                             |
| 监视系统        | 360°全景摄像机                   |                                                     |
| 语音系统        | 双向音频传输                      |                                                     |
| 图像采集        | 200W/25 倍变焦                 |                                                     |
| 消防炮配置参数     |                             |                                                     |
| 灭火剂种类       | 水或泡沫                        |                                                     |
| 材质          | 炮体 -304 不锈钢，炮头 - 铝合金硬质氧化    |                                                     |
| 工作压力        | 1.0MPa                      | 1.2Mpa                                              |
| 喷射方式        | 柱状和雾化，连续可调                  |                                                     |
| 流量          | 80L/s                       | 120L/s                                              |
| 射程          | ≥ 85m                       | ≥ 95m                                               |
| 旋转角度        | 水平 -45° ~+45°，垂直 0° ~70°    |                                                     |
| 入水口数量       | 3 个                         | 4 个                                                 |
| 消防炮类型（可选）   | 国产消防炮、TFT 消防炮、AKRON 阿密龙消防炮  |                                                     |

# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



RXR-MC200BD  
消防灭火侦察机器人

RXR-MC80BD  
消防灭火侦察机器人

RXR-M40D  
消防灭火机器人

## (40-200L/S) 消防灭火侦察机器人

消防灭火侦察机器人是多场景火灾应急处置的核心攻坚装备。其差异化流量设计可精准匹配不同火情：200L/S 大流量机型专攻特大型危化品火灾，80L/S 流量机型适用于爆燃环境下的火灾扑救，40L/S 流量机型则适配微型消防站的小型火情处置，全面覆盖从大型应急到日常防控的全场景应用。

### 产品功能

- **互联网功能**  
网络通讯功能强，可接入互联网；同时可与无人机配合，实现“三位一体”的消防指挥控制。
- **图像采集功能**  
采集现场图像并实时上传。
- **热眼检测功能（选配）**  
通过红外热成像实现对热源的检测与跟踪。
- **声音采集功能**  
实时采集现场声音，便于了解被困人员情况。
- **环境探测功能（选配）**  
对现场有毒、可燃气体检测分析。
- **自主避障功能**  
避障系统自动识别障碍物距离，灵敏度高，检测距离远。

## 技术参数

| 产品型号名称   | RXR-MC200BD<br>消防灭火侦察机器人            | RXR-MC80BD<br>消防灭火侦察机器人      | RXR-M40D<br>消防灭火机器人                 |
|----------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 基本配置参数   |                                     |                              |                                     |
| 适用领域     | 特大型危化火灾扑救                           | 各领域火灾扑救、侦察，尤其适用于石化、燃气等易爆环境   | 城市居民区、工业园区、微型消防站及消防车难以通行的背街小巷、限高通道等 |
| 防爆型式     | Ex db [ia Ga] ib II B T4 Gb         |                              | —                                   |
| 外形尺寸     | 长 3260mm× 宽 1560mm× 高 1485mm        | 长 1660mm× 宽 820mm× 高 ×1320mm | 长 1100mm× 宽 650mm× 高 1300mm         |
| 整备重量     | 3300kg                              | 520kg                        | 250kg                               |
| 行走机构     | 全地形高强度履带，内部全金属骨架                    |                              |                                     |
| 牵引力      | 24000N                              | 3700N                        | 1900N                               |
| 行走速度     | 1.6m/s                              | 1.5m/s                       | 1.8m/s                              |
| 越障高度     | 380mm                               | 220mm                        | 150mm                               |
| 侧倾稳定角    | 30°                                 | 35°                          | 30°                                 |
| 爬坡能力     | 84%（40°）                            | 38°                          | 47%（25°）                            |
| 转向直径     | 3600mm                              | 1900mm                       | 1360mm                              |
| 控制方式     | 无线遥控                                |                              |                                     |
| 连续行走时间   | 6h                                  | 3h                           | 2.5h                                |
| 工作时间     | 12h                                 | 10h                          | 10h                                 |
| 通讯距离     | 1km（受天气、环境、地形等因素影响）                 |                              |                                     |
| 涉水深度     | 500mm                               | 350mm                        | 250mm                               |
| 防护等级     | IP65                                |                              |                                     |
| 消防炮配置参数  |                                     |                              |                                     |
| 灭火剂种类    | 水或泡沫                                |                              |                                     |
| 材质       | 炮体 -304 不锈钢，炮头 - 铝合金硬质氧化            |                              |                                     |
| 工作压力     | 1.2MPa                              | 1.2MPa                       | 0.7MPa                              |
| 喷射方式     | 鸭嘴扁平化喷水，直流、低倍泡沫                     | 柱状和雾化，连续可调                   | 低压直流水枪、消防炮柱状和雾化                     |
| 流量       | 150L/s—200L/s 流量可调                  | 80L/s                        | 40L/s                               |
| 射程       | 100m                                | 85m                          | 60m                                 |
| 旋转角度     | 水平 -30°～+30°，垂直 0°～+75°（±5°）        | 水平 -30°～+30°，垂直 0°～+85°（±5°） | 水平 -30°～+30°，垂直 0°～+80°（±5°）        |
| 图像采集配置参数 |                                     |                              |                                     |
| 红外热像仪    | 1 台，分辨率：384×288 像素<br>测温范围：0℃ ~550℃ | 选配                           | 选配                                  |
| 红外摄像机    | 1 台，图像解析度 700TVL                    | 3 台，图像解析度 700TVL             | 2 台，图像解析度 650TVL                    |
| 监控云台     | 水平角度：0°～360°<br>垂直角度：-90°～+90°，连续旋转 | —                            | —                                   |



• 机器人参与广东某企业厂房灭火救援



• 机器人参与某生化公司成品仓库灭火救援



# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



RXR-MC40BD(S)  
中倍数泡沫灭火机器人

RXR-MC4JD-G  
高倍数泡沫灭火机器人

## 泡沫灭火机器人

泡沫灭火机器人主要用于石油化工燃料储存区、油库、加油站等易燃易爆环境的火灾扑救。机器人通过喷射的泡沫，覆盖油类表面，阻止燃油蒸发和氧气接触，还可以渗透到固体内部，起到窒息灭火的作用。

### 产品功能

- 互联网功能  
网络通讯功能强，可接入互联网；同时可与无人机配合，实现“三位一体”的消防指挥控制。
- 自主避障功能  
避障系统自动识别障碍物距离，检测距离远。
- 环境探测功能（选配）  
对不同高度的有毒、可燃气体检测分析。
- 热眼检测功能（选配）  
通过红外热成像实现对热源的检测与跟踪。

## 技术参数

| 产品型号            | RXR-MC40BD(S)<br>中倍数泡沫灭火机器人                                                | RXR-MC4JD-G<br>高倍数泡沫灭火机器人     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>基本配置参数</b>   |                                                                            |                               |
| 适用领域            | 火灾侦察、扑救                                                                    | 流淌火扑救                         |
| 防爆型式            | Exd [ib] II B T4 Gb                                                        |                               |
| 外形尺寸            | 长 1950mm× 宽 820mm× 高 1380(mm)                                              | 长 1520mm× 宽 920mm× 高 1580(mm) |
| 整备重量            | 548kg                                                                      | 516kg                         |
| 行走机构            | 高强度履带，内部金属骨架                                                               |                               |
| 牵引力             | 3700N                                                                      |                               |
| 行走速度            | 1.5m/s                                                                     |                               |
| 越障高度            | 220mm                                                                      |                               |
| 侧倾稳定角           | 30°                                                                        |                               |
| 爬坡角度            | 38°                                                                        | 30°                           |
| 转向直径            | 2100mm                                                                     | 1700mm                        |
| 控制方式            | 无线遥控                                                                       |                               |
| 连续行走时间          | 3h                                                                         |                               |
| 工作时间            | 10h                                                                        |                               |
| 通讯距离            | 1km（受天气、环境、地形等因素影响）                                                        |                               |
| 涉水深度            | 350mm                                                                      |                               |
| 防护等级            | IP65                                                                       |                               |
| 气体检测（选配）        | CO，NH <sub>3</sub> ，H <sub>2</sub> S，O <sub>2</sub> ，CO <sub>2</sub> ，可燃气体 | —                             |
| <b>图像采集配置参数</b> |                                                                            |                               |
| 红外摄像机           | 2 台，图像解析度 700TVL                                                           |                               |
| <b>消防炮配置参数</b>  |                                                                            |                               |
| 灭火剂种类           | 中倍泡沫                                                                       | 高倍泡沫                          |
| 材质              | 炮体 -304 不锈钢                                                                | 304 不锈钢                       |
| 工作压力            | 1.0MPa                                                                     | 0.8MPa                        |
| 流量（喷水流量）        | ≤ 40L/s                                                                    | —                             |
| 中倍泡沫流量          | 96m <sup>3</sup> /min                                                      | 140m <sup>3</sup> /min        |
| 中倍泡沫射程          | 40m                                                                        | —                             |
| 旋转角度            | 水平 -30°~ +30°，垂直 10°~ 70°（±5°）                                             | —                             |



• 中倍数泡沫灭火机器人参与油罐区灭火救援



• 高倍数泡沫灭火机器人扑灭流淌火

# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



RXR-C10BD  
智能消防侦察机器人

RXR-C6BD  
消防侦察机器人

## 消防侦察机器人

消防侦察机器人主要用于危险环境巡检、灾害事故现场勘测以及野外输气（油）管道泄漏应急踏勘等作业，尤其适用于石化、燃气等易燃易爆环境，对提高环境安全性、减少人员伤亡具有重要意义。

### 产品功能

- 自组网功能（RXR-C10BD）  
实现点对点、点对多点控制。
- 视频监控功能（RXR-C10BD）  
360°机载环视系统和高清摄像机。
- 智能识别功能（RXR-C10BD）  
手势识别、语音识别、火焰识别。
- 声源定位功能（RXR-C10BD）  
对现场有效声源精准定位。
- 双向语音对讲功能（RXR-C10BD）  
平台与现场人员双向语音对讲。
- 自主避障功能  
智能化避障系统检测范围广、距离远、角度大。
- RTK 导航功能（选配）  
在野外达到厘米级定位，引导机器人到达指定位置。
- 热眼检测功能  
通过红外热成像实现对热源的检测与跟踪。
- 环境探测功能  
对不同高度的有毒、可燃气体检测分析。



## 技术参数

| 产品型号名称          | RXR-C10BD<br>智能消防侦察机器人                                                     | RXR-C6BD<br>消防侦察机器人                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>基本配置参数</b>   |                                                                            |                                                                            |
| 适用领域            | 危险环境巡检、灾害事故现场勘测以及野外输气（油）管道泄漏应急踏勘等作业                                        | 火灾侦察，尤其适用于石化、燃气等易爆环境                                                       |
| 防爆型式            | Ex d [ib] II B T4 Gb                                                       |                                                                            |
| 外形尺寸            | 长 1780mm x 宽 905mm x 高 1360mm                                              | 长 1320mm × 宽 820mm × 高 1360mm                                              |
| 整备重量            | 720Kg                                                                      | 520kg                                                                      |
| 行走机构            | 高强度履带，内部金属骨架                                                               |                                                                            |
| 牵引力             | 5800N                                                                      | 3700N                                                                      |
| 行走速度            | 1.8m/s                                                                     | 1.5m/s                                                                     |
| 越障高度            | 260mm                                                                      | 220mm                                                                      |
| 侧倾稳定角           | 35°                                                                        | 35°                                                                        |
| 爬坡角度            | 40°                                                                        | 38°                                                                        |
| 转向直径            | 1900mm                                                                     | 1600mm                                                                     |
| 控制方式            | 无线遥控                                                                       |                                                                            |
| 连续行走时间          | 3h                                                                         | 3h                                                                         |
| 工作时间            | 50h                                                                        | 10h                                                                        |
| 通讯距离            | 1.5km（受天气、环境、地形等因素影响）                                                      | 1km（受天气、环境、地形等因素影响）                                                        |
| 涉水深度            | 400mm                                                                      | 350mm                                                                      |
| 防护等级            | IP65                                                                       | IP65                                                                       |
| <b>防爆云台配置参数</b> |                                                                            |                                                                            |
| 可见光摄像机          | 分辨率 1920x1080 像素，30 倍光学变焦                                                  | 2 台，图像解析度 700TVL                                                           |
| 红外热像仪           | —                                                                          | 1 台，分辨率：384×288 像素，测温范围：0℃~550℃                                            |
| 监控云台旋转角度        | 水平角度：0°~360°，垂直角度：-90°~+90°，连续旋转                                           |                                                                            |
| 激光甲烷遥测仪         | 响应速度 0.1S，灵敏度 100ppm.m                                                     | —                                                                          |
| <b>升降台配置参数</b>  |                                                                            |                                                                            |
| 升降行程            | 650mm                                                                      | 600mm                                                                      |
| 多浓度气体（选配）       | CO，NH <sub>3</sub> ，H <sub>2</sub> S，O <sub>2</sub> ，CO <sub>2</sub> ，可燃气体 | CO，NH <sub>3</sub> ，H <sub>2</sub> S，O <sub>2</sub> ，CO <sub>2</sub> ，可燃气体 |
| 全景摄像机           | 360°环视                                                                     | —                                                                          |
| 麦克风阵列           | 360°声源定位                                                                   | —                                                                          |
| 自主导航系统          | 自主规划路线，一键返回                                                                | —                                                                          |
| 甲烷检测距离          | 50m                                                                        | —                                                                          |



• 机器人侦察火情



• 机器人在某天然气公司应用

# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



RXR-YM10000D  
消防排烟灭火机器人

RXR-YM8000D  
消防排烟灭火机器人

RXR-YC10000JD  
消防排烟机器人

## 消防排烟机器人

消防排烟机器人主要用于城市建筑、石化油库、隧道、仓库等火灾救援，大面积毒气与烟雾事故，也可在危险化学品灾害事故造成比较严重的环境污染时用于洗消作业。机器人具有排烟、灭火、送风、降温、除尘、清障、侦测等功能。

### 产品功能

- **互联网功能**  
网络通讯功能强，可接入互联网；同时可与无人机配合，实现“三位一体”的消防指挥控制。
- **排烟功能**  
可进行多维度消防排烟。
- **灭火功能（排烟灭火机器人）**  
风炮喷射细水雾进行灭火除尘作业；智能联动隐藏式独立水炮，不受水压影响，提升灭火效率。
- **清障功能（排烟灭火机器人）**  
机器人前端配有推铲装置，推力可达 30KN。
- **图像采集功能**  
云台摄像机采集现场图像并实时上传。
- **自主避障功能**  
避障系统自动识别障碍物距离，灵敏度高，检测距离远。
- **现场救援功能（排烟灭火机器人）**  
可快速安装工作压力为 60MPa 的液压剪扩器。

## 技术参数

| 产品型号名称   | RXR-YM100000D<br>消防排烟灭火机器人   | RXR-YM80000D<br>消防排烟灭火机器人    | RXR-YC10000JD<br>消防排烟机器人    |
|----------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 基本配置参数   |                              |                              |                             |
| 外形尺寸     | 长 3240mm× 宽 1860mm× 高 2220mm | 长 3240mm× 宽 1860mm× 高 2400mm | 长 1310mm× 宽 830mm× 高 1320mm |
| 整备重量     | 4800kg                       | 4650kg                       | 446kg                       |
| 行走机构     | 高强度履带，内部金属骨架                 |                              |                             |
| 牵引力      | 30000N                       |                              | 3700N                       |
| 行走速度     | 1.0m/s                       |                              | 1.5m/s                      |
| 越障高度     | 175mm                        |                              | 220mm                       |
| 侧倾稳定角    | 25°                          |                              | 35°                         |
| 爬坡能力     | 45%（25°）                     |                              | 78%（38°）                    |
| 转向直径     | 4300mm                       |                              | 1600mm                      |
| 控制方式     | 无线遥控                         |                              |                             |
| 通讯距离     | 1km（受天气、环境、地形等因素影响）          |                              |                             |
| 防护等级     | IP54                         |                              | IP65                        |
| 风炮配置参数   |                              |                              |                             |
| 工作压力     | 1.2 MPa                      |                              | 1.0 MPa                     |
| 排风量      | 80000m³/h                    | 100000m³/h                   | 10000m³/h                   |
| 送风距离     | 50m                          |                              | —                           |
| 供水量      | 420L/min                     |                              | —                           |
| 水雾射程     | 37m                          | 39m                          | —                           |
| 俯仰角度     | -10° ~30°                    |                              | —                           |
| 排烟机举升高度  | 3050±50mm                    | 3160±50mm                    | —                           |
| 消防炮配置参数  |                              |                              |                             |
| 材质       | 炮体 -304 不锈钢，炮头 - 铝合金硬质氧化     |                              | —                           |
| 灭火剂种类    | 水或泡沫                         |                              | —                           |
| 工作压力     | 1.2MPa                       |                              | —                           |
| 流量       | ≤ 80L/s                      |                              | —                           |
| 射程       | 85m                          |                              | —                           |
| 喷射方式     | 柱状                           |                              | —                           |
| 图像采集配置参数 |                              |                              |                             |
| 红外摄像机    | 2 台，图像解析度 700TVL             |                              | 2 台，图像解析度 700TVL            |
| 监控云台     | 垂直 -25° ~ +90°，水平 360°连续旋转   |                              | —                           |
| 推土铲配置参数  |                              |                              |                             |
| 推力       | 300000N                      |                              | —                           |



• 消防排烟灭火机器人排烟降尘



• 消防排烟机器人在大型商场执行排烟作业



# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



## 巡检灭火机器人

巡检灭火机器人主要用于厂区、楼宇、地下车库、精密仪器厂、实验室、图书馆的日常巡检及灭火处置，可代替人工对现场出现的异常温度、人员闯入、烟、火等情况进行采集、分析、预警。当机器人检测到烟雾、火灾时，火焰定位系统控制炮头自动瞄准着火点，喷射超细干粉进行灭火作业。

| 产品名称     |                             | 巡检灭火机器人 |                           |
|----------|-----------------------------|---------|---------------------------|
| 基本配置参数   |                             |         |                           |
| 外形尺寸     | 长 1235mm× 宽 875mm× 高 1090mm | 整备重量    | 200kg                     |
| 行走速度     | 0~1.2m/s                    | 越障高度    | 100mm                     |
| 爬坡角度     | 25°                         | 转弯半径    | 原地回转                      |
| 续航时间     | 6h                          | 涉水深度    | 80mm                      |
| 防护等级     | IP54                        | 控制方式    | 自主导航                      |
| 通讯方式     | 4G / 5G / WiFi              | 充电方式    | 自动 / 手动                   |
| 消防炮配置参数  |                             |         |                           |
| 灭火剂种类    | 超细干粉                        | 材质      | 铝合金硬质阳极氧化                 |
| 工作压力     | 1.2MPa                      | 射程      | 8m                        |
| 干粉含量     | 20kg                        | 旋转角度    | 水平：-35° ~+35°，垂直：-35°~ 0° |
| 云台配置参数   |                             |         |                           |
| 可见光云台摄像机 | 分辨率 1920x1080，20 倍变焦        | 云台旋转角度  | 水平：0°~ 360°，垂直：-15°~ +90° |



## 应急救援破拆机器人

应急救援破拆机器人主要用于易燃易爆环境，可代替作业人员深入油气泄漏、化工爆炸、燃气管道破裂等高风险事故现场执行破拆作业。机器人搭载的机械臂作业半径 1.6 米，末端液压钳扩张力 20KN，可剪断直径 18mm 圆钢，能够满足多角度、多方位复杂作业需求。

| 产品名称     |                       | 应急救援破拆机器人 |                        |
|----------|-----------------------|-----------|------------------------|
| 基本配置参数   |                       |           |                        |
| 外形尺寸     | 1680mm×907mm×1387mm   | 整备重量      | 800kg                  |
| 行走机构     | 全地形高强度履带，内部全金属骨架      | 牵引力       | 5000N                  |
| 行走速度     | 1.8m/s                | 越障高度      | 260mm                  |
| 转向直径     | 1900mm                | 爬坡角度      | 35°                    |
| 通讯距离     | 1.5km（受天气、环境、地形等因素影响） | 控制方式      | 无线遥控                   |
| 涉水深度     | 400mm                 | 防护等级      | IP54                   |
| 机械臂配置参数  |                       |           |                        |
| 自由度（轴数）  | 6+1                   | 末端扩张力     | 20KN                   |
| 作业半径     | ≤ 1.6m                |           |                        |
| 图像采集配置参数 |                       |           |                        |
| 可见光摄像机   | 2 个，30 倍光学变焦，200 万像素  | 监控云台旋转角度  | 水平：0°~360°，垂直：-90°~90° |

# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



ROV-O3001  
水下机器人



KC-ROV  
水下机器人

## 水下机器人

水下机器人主要用于水域搜救、海工作业、海底设施检测、养殖等。机器人采用流线型和开架式设计，结构紧凑，最大下潜深度 300 米；内置姿态仪、电子罗盘、压力和温度等多种传感器，运动灵活，姿态稳定，能够定深、定向、定速巡航；机体材料抗冲击性强、抗腐蚀性好，适用于淡水、海水水域。

### 产品功能

- **运动控制功能**  
可在水中前后、上下、左右转向，还可原地回转，6 个推进器，可左右平移。
- **图像采集功能**  
前部摄像头可俯仰调节，具备视频录制功能。
- **声呐探测功能**  
搭载轻型高分辨率多波束声呐，具备声呐图像录制功能。
- **智能控制功能**  
搭载深度传感器、压力传感器、陀螺仪、加速度计、三维电子罗盘、漏水传感器等，配合智能控制系统，实时获取机器人和水下信息。
- **姿态稳定功能**  
自动定深、定高（选配）、定速巡航，能够实现自动稳定，抗击水流冲击。

技术参数

| 产品型号名称      | ROV-O300I 水下机器人                                  | KC-ROV 水下机器人                                     |
|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 基本配置参数      |                                                  |                                                  |
| 尺寸          | 长 810mm× 宽 652mm× 高 538mm                        | 长 1520mm × 宽 830mm × 高 545mm                     |
| 整备重量        | 70kg                                             |                                                  |
| 耐压          | 300m                                             |                                                  |
| 行进速度        | 1m/s                                             | 1.2m/s                                           |
| 抗水流         | 2 节                                              |                                                  |
| 下潜速度        | 0.6m/s                                           |                                                  |
| 负载能力        | 垂直 15kg，水平 30kg                                  |                                                  |
| 驱动方式        | 220VAC（50Hz） 3.5kW                               |                                                  |
| 控制方式        | 有缆遥控                                             |                                                  |
| 缆线长度        | 200M（长度可定制），抗拉 150kg（1470N）                      |                                                  |
| 监视器         | 21 寸多点触控高亮液晶显示器                                  |                                                  |
| 扩展接口        | RJ45X1，USB2.0X2，HDMI X1                          |                                                  |
| 照明方式        | 3 个 25W 高亮 LED，光通量可达 2000 流明（40W 白炽灯发光量约 400 流明） | 2 个 25W 高亮 LED，光通量可达 2000 流明（40W 白炽灯发光量约 400 流明） |
| 图像采集配置参数    |                                                  |                                                  |
| 俯仰角度        | +45° ~-45°                                       |                                                  |
| 分辨率         | 1920×1080                                        |                                                  |
| 声呐探测配置参数    |                                                  |                                                  |
| 探测频段        | 750kHz/1.2MHz 双频段声呐                              |                                                  |
| 750kHz（大范围） | 探测距离 120m                                        |                                                  |
|             | 分辨率 1°                                           |                                                  |
|             | 水平探测角度 130°                                      |                                                  |
|             | 垂直探测角度 20°                                       |                                                  |
| 1.2MHz（高精度） | 探测距离 40m                                         |                                                  |
|             | 分辨率 0.6°                                         |                                                  |
|             | 水平探测角度 80°                                       |                                                  |
|             | 垂直探测角度 12°                                       |                                                  |

现场应用



- 机器人参加应急管理部组织的“应急使命·2024”实战化演习
- 机器人参与某地石窟寺造像文物搜寻



# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



## 排涝机器人

排涝机器人主要用于城市应急救援，尤其适用于涵洞排水、城市内涝、地下车库积水等复杂场景；针对城市内涝中出现积水深度大、积水时间长、影响车辆通行等问题，作为远程供水取水模块，无需取水平台，可自行下水浮于水面之上；还可作为运输模块使用牵引拖车（陆地）、牵引冲锋舟（水上）遥控行走，操作方便。机器人整体化设计无需外接动力，可携带百米以上大口径水带收卷电动车，快速铺设水带，节省人力物力。

### 产品功能

- **排水功能**  
适用于狭小低矮空间排水，可快速部署到位、流量大且能够排除含颗粒物的污水。
- **供水功能**  
就近水源地取水，给消防车或移动水囊供水；可快速取水并自动铺设大口径水带，不间断持续性供水；还可实现多台机器人供水协同作战，输水距离可达数公里，解决长时间灭火供水难题。
- **扩展功能**  
根据用户要求选择配置，能够实现灭火功能、侦检功能、陆地运输牵引功能、水面救援牵引功能等。

## 技术参数

| 产品名称          | 排涝机器人                                              |
|---------------|----------------------------------------------------|
| <b>基本配置参数</b> |                                                    |
| 外形尺寸          | 2180mm×1480mm×1350mm                               |
| 整机质量          | 770kg (含机油、液压油、燃油)                                 |
| 排水量           | 720m <sup>3</sup> /h (200L/S)                      |
| 扬程            | 6m                                                 |
| 进水接口          | DN200×2 (内径≥ 185mm)                                |
| 出水接口          | DN200×2 (8 寸接口 2 个)                                |
| 排水距离          | 300m 以上                                            |
| 发动机功率         | 35HP                                               |
| 燃油箱容积         | 50L                                                |
| 陆地行走速度        | 时速≤ 7.2 km/h                                       |
| 水面行走速度        | 1 km/h                                             |
| 排水距离          | 300m 以上 (可串接接力供排水设计)                               |
| 底盘驱动形式        | 液压驱动全驱动全地形底盘                                       |
| 遥控距离          | 300m 以上 (开阔地域可到 500 米以上)                           |
| <b>直双吸水口</b>  |                                                    |
| 形式            | 升降式吸水口, 可快速更换 90 度弯吸水接口, 适应低水平面吸水                  |
| 接口            | 液压输出动力标准接口 (可以给其它设备提供液压动力), 压力: 14mpa, 流量: 40L/min |
| <b>牵引绞盘</b>   |                                                    |
| 驱动形式          | 电动绞盘                                               |
| 牵引力           | 3500LB                                             |
| 操作方式          | 无线 / 有线操作手柄                                        |
| <b>水带卷盘车</b>  |                                                    |
| 卷盘车组成         | 每辆车由四组水带收卷轮组成, 可收卷 DN200 50 米两盘, DN200 25 米两盘      |
| 底盘电池电压        | 48V                                                |
| 电池容量          | 32Ah                                               |
| 行驶速度          | 5km/h                                              |
| 续航里程          | 20km                                               |
| 水带长度          | 按需定制 (根据水带规格不同, 可装载 150 米或 200 米)                  |
| 水带规格          | DN200 (内径≥ 185mm) (可定制其它规格大口径水带)                   |
| 整体重量          | 580kg( 含加厚水带 150m)                                 |
| 外形尺寸          | 1800mm×1000mm×1400mm                               |

# 应急救援机器人

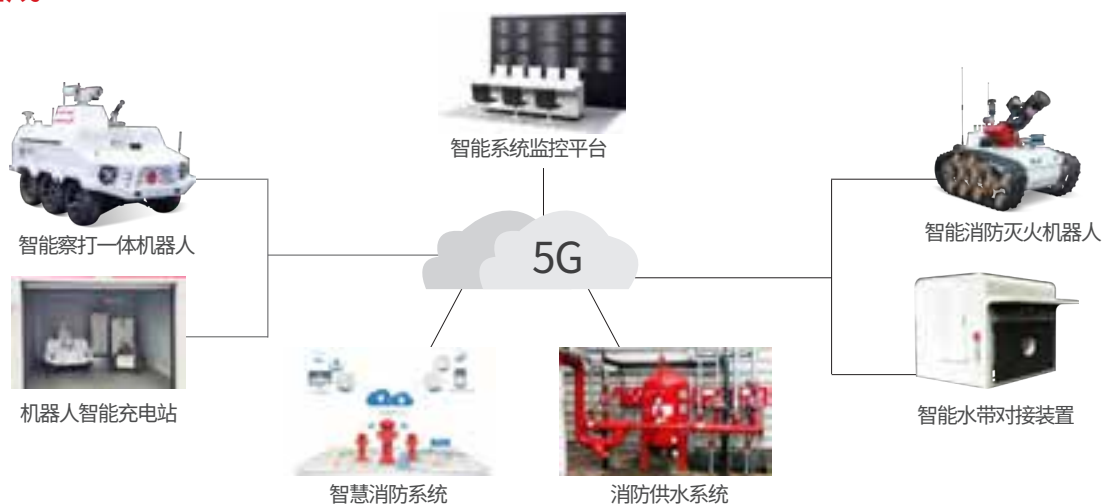
Emergency rescue robot



## 智能预警处置一体化系统

智能预警处置一体化系统主要用于变电站、换流站、油料库、石化园区等，具有全天候自主巡检、智能读表、动态人脸识别、设备异常状态检测报警、无人化消防救援处置等功能。由智能察打一体机器人、智能消防灭火机器人、智能水带对接装置、机器人智能充电站、智慧消防系统、消防供水系统、双链路 5G 通讯网络、智能系统监控平台组成。

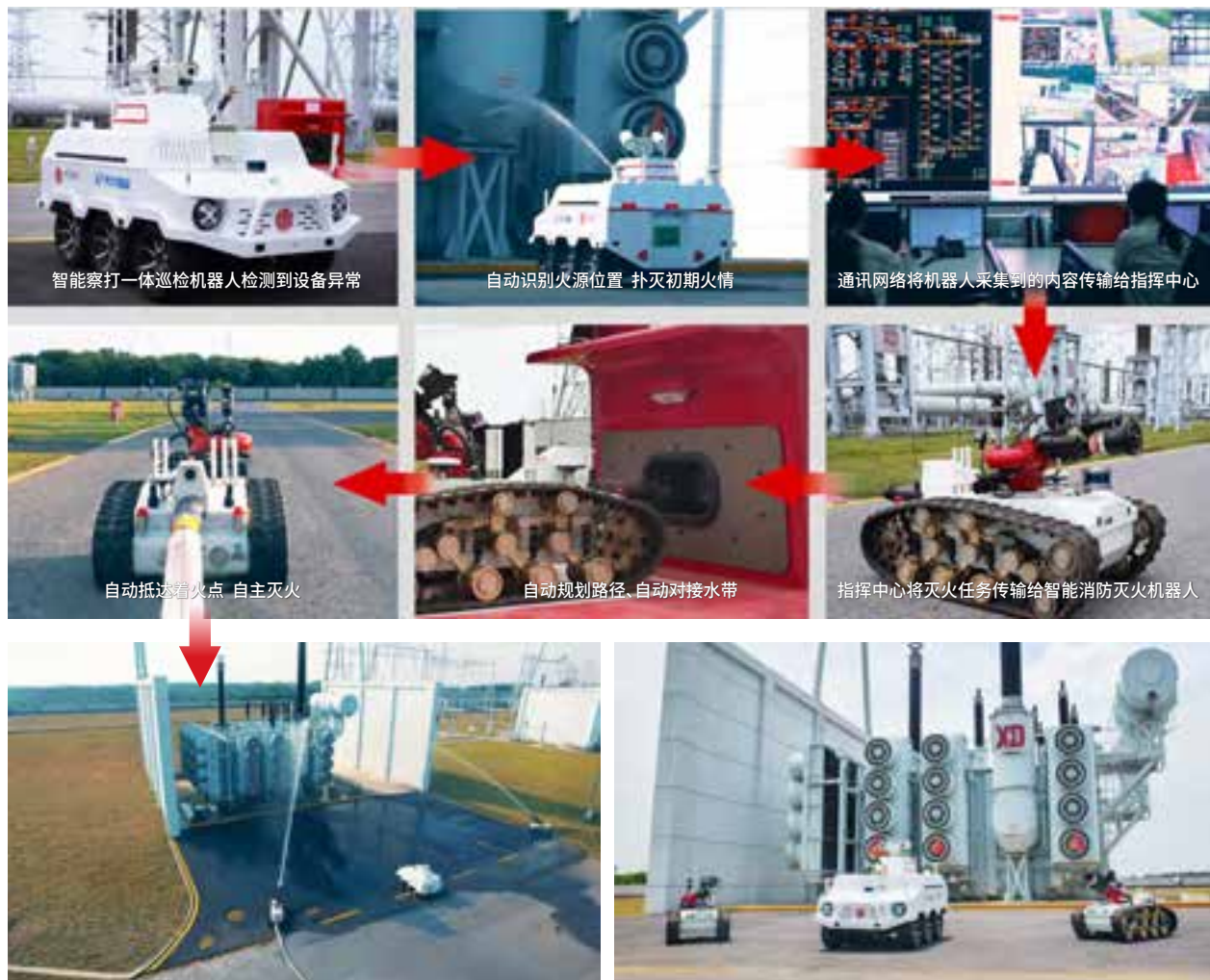
### 系统组成



## 系统优势

- 双链路 5G 通信技术 + 无线局域网络覆盖，实现高清画面实时传输，双网络加持稳定可靠，实现导航控制多机联动协同作业。
- 智能察打一体机器人通过高精度组合导航控制，实现全天候高速巡检作业，对突发异常及火情进行快速处置打击。
- 智能消防灭火机器人，通过高精度组合导航自主规划路径，快速抵达着火点，有效进行灭火处置。
- 快速全智能水带自动对接，真正达到智能化、无人化消防灭火，保障消防救援人员生命安全。

## 系统工作流程图





# 应急救援机器人

Emergency rescue robot



## 消防机器人应急救援指挥平台

消防机器人应急救援指挥平台可通过对归集的作战信息进行大数据分析处理，实现资源的灵活调配和火场的统一指挥调度；通过灾害评估预测、能效分析、模拟演练、一键调试等功能帮助指挥人员做出科学合理的作战决策和指挥部署。作战结束后，通过历史记录、音视频资料等进行作战分析。

### 平台功能

- 信息采集、数据管理

系统集成作战场景（高危场所、商业综合体、学校企业等重点单位）周边交通状况、建筑概况、消防信息、水源分布、环境参数、地理信息、危险源信息、执勤信息等。

- 现场指挥

利用无人机建立场景三维模型，实时传送现场音视频数据，采集机器人演练、实战数据，完成空地对接联合作战，实现作战场景数字化、可视化。为指挥调度、作战演练、科学决策提供数字化信息。

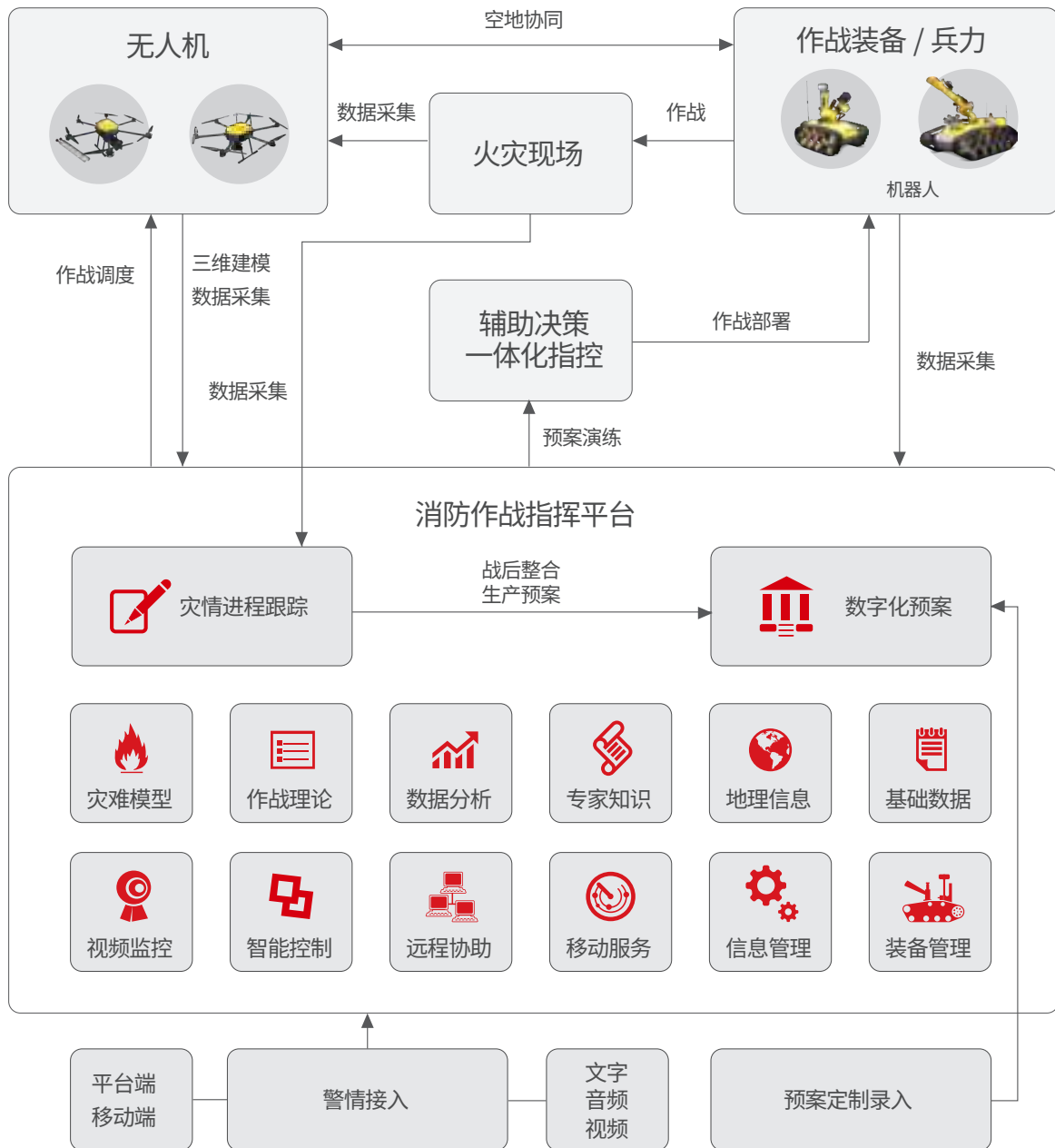
- 辅助决策

指挥平台可通过采集到的现场数据，依据灾情模型，进行评估和能效分析，及时反馈给现场指挥人员灾情发展趋势，可能造成的影响，所需人员或装备种类、数量等重要信息，帮助指挥人员快速准确地作出科学的救援决策。

- 效能评估

作战结束之后，作战过程中的相关处置以时间轴的形式进行回放，便于总结分析，逐步积累日常战例形成战例库。中心平台可对灾害处置情况进行分析评定。

## 平台组成



## 平台展示



# 危化巡检机器人

Hazardous Chemical Inspection Robot







RXLS-EX102  
防爆轮式巡检机器人



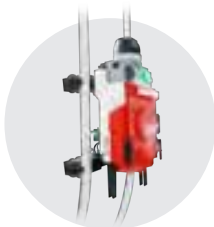
RXLS-103  
防爆轮式巡检机器人



防爆轨道式巡检机器人  
(I型)



防爆轨道式巡检机器人  
(II型)



磁吸轨道式巡检  
机器人



特种作业监护机器人



油罐区值守机器人



智能调度指挥系统

针对危化行业生产管理痛点，公司研制的防爆巡检系列机器人，可替代人工自主开展多维度设备巡检与环境监测，同时构建“智慧巡检+应急消防”一体化解决方案，适用炼油厂、石化场站、油罐区、燃气站、危化工业园区等复杂工况，目前已在中石化、中石油及其他石油化工、煤化工、盐化工企业批量应用，显著提升危化企业本质安全水平。



# 危化巡检机器人

Hazardous chemicals inspection robot



RXLS-EX102  
防爆轮式巡检机器人

RXLS-103  
防爆轮式巡检机器人

## 防爆轮式巡检机器人

防爆轮式巡检机器人广泛应用于Ⅱ类爆炸环境中，可代替巡检人员进行设备及环境巡检，有效降低劳动强度和安全风险，提升巡检质量的同时，提升化工企业的本质安全水平。

### 产品功能

- “跑冒滴漏”检测分析功能  
输油管路重点区域跑冒滴漏精确检测。
- 气体泄漏检测功能（RXLS-103）  
检测管道、阀门、法兰等位置的气体泄漏，并结合图像显示气体泄漏点位置。
- 温度采集分析功能  
设备、管路、关键部件的温度状态识别、分析、判断、报警，检测关键部件温度趋势。
- 环境探测功能  
检测现场的有毒有害气体含量。
- 视频分析功能  
对现场仪表、阀门及其它设备智能分析。
- 音频分析功能  
对现场气缸、油泵、电机、轴承等设备音频分析、预警。
- 云台升降功能  
机器人云台可自动升降，提高巡检质量。
- 自主避障功能  
遇到障碍物自动停止且报警。
- 智能语音提示及双向语音对讲功能  
双向对讲功能可实现远程指挥现场作业人员工作。

- 数据存档及历史查询功能  
机器人巡检发现异常信息，监控平台自动存档。
- 多角度补光  
具备补光设备，满足机器人巡检时对光线的需求。
- 支持移动端控制  
通过手机、平板 APP 进行远程数据呈现与机器人控制。

## 技术参数

| 防爆轮式巡检机器人  |                                                                                                             |                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 产品名称       | RXLS-EX102 防爆轮式巡检机器人                                                                                        | RXLS-103 防爆轮式巡检机器人                                                      |
| 外形尺寸       | 长 1320mm× 宽 900mm× 高 950mm                                                                                  | 长 1190mm× 宽 890mm× 高 1240mm                                             |
| 整备重量       | 240kg                                                                                                       | 250kg                                                                   |
| 防爆等级       | Ex db ib [ib Gb] mb II C T6 Gb                                                                              | Ex db ib [ib Gb] mb II B T4 Gb                                          |
| 定位功能       | 激光导航                                                                                                        | 激光导航 + 北斗，定位误差 < 0.05m                                                  |
| 爬坡角度       | 25°                                                                                                         | 30°                                                                     |
| 行走速度       | ≤ 0.5m/s                                                                                                    | ≤ 1.5m/s                                                                |
| 涉水深度       | 120mm                                                                                                       |                                                                         |
| 越障高度       | 100mm                                                                                                       |                                                                         |
| 转弯半径       | 原地回转                                                                                                        |                                                                         |
| 控制方式       | 无线传输监控、自主运行                                                                                                 |                                                                         |
| 网络要求       | 5G 或 wifi                                                                                                   |                                                                         |
| 续航时间       | ≥ 7h                                                                                                        | ≥ 6h                                                                    |
| 巡检距离       | ≥ 3km                                                                                                       |                                                                         |
| 充电方式       | 无线充电                                                                                                        |                                                                         |
| 气体检测       | CH <sub>4</sub> : 0 ~ 100%LEL, H <sub>2</sub> S: 0 ~ 100ppm<br>CO: 0 ~ 1000ppm, O <sub>2</sub> : 0 ~ 25%VOL | 泵吸式气体传感器<br>CH <sub>4</sub> : 0 ~ 100%LEL, H <sub>2</sub> S: 0 ~ 100ppm |
| NFC 近场通讯   | —                                                                                                           | 支持 ISO/IEC14443A/B/Mifare、ISO/IEC15693 等协议                              |
| 声源相机       | —                                                                                                           | 水平旋转 -155° ~ 155°                                                       |
| 防护等级       | IP65                                                                                                        |                                                                         |
| 可见光摄像机配置参数 |                                                                                                             |                                                                         |
| 图像分辨率      | 2560×1440 像素                                                                                                |                                                                         |
| 镜头         | 32 倍光学变焦                                                                                                    | 20 倍光学变焦                                                                |
| 传感器类型      | 1/2.8" CMOS                                                                                                 | 1/2.7" CMOS                                                             |
| 红外热像仪配置参数  |                                                                                                             |                                                                         |
| 分辨率        | 640×512                                                                                                     |                                                                         |
| 测温范围       | -20°C ~ +150°C                                                                                              |                                                                         |
| 云台配置参数     |                                                                                                             |                                                                         |
| 垂直角度       | -90° ~ +90°                                                                                                 | -15° ~ 90°                                                              |
| 水平角度       | 0° ~ 360°                                                                                                   | 0° ~ 360°                                                               |
| 升降高度       | 0.65m                                                                                                       | 1m                                                                      |



# 危化巡检机器人

Hazardous chemicals inspection robot



防爆轨道式巡检机器人 (I 型)



防爆轨道式巡检机器人 (II 型)

## 防爆轨道式巡检机器人

防爆轨道式巡检机器人主要用于石化企业、焦化厂、炼化厂、化工厂、民爆企业等 II 类爆炸环境中，可代替人工巡检，实时采集现场的图像、声音、红外热像及温度、烟雾、多种气体浓度等参数，对减轻劳动强度、降低劳动风险、提高生产安全性具有重要意义。

### 产品功能

- “跑冒滴漏”检测分析功能  
输油管路重点区域跑冒滴漏精确检测。
- 气体泄漏检测功能 (II 型)  
检测法兰、阀门、焊缝等位置的气体泄漏，显示泄漏源位置。
- 视频分析功能  
对仪表、阀门及其它设备智能分析。
- 音频分析功能  
对气缸、油泵、电机、轴承等设备音频分析及异常预警。
- 温度采集分析功能 (I 型)  
设备、管路、关键部件的温度状态识别、分析、判断、报警，检测关键部件温度趋势。
- 自主避障功能  
遇到障碍物自动停止且报警。

- 语音对讲指挥功能  
平台与现场人员双向语音对讲。
- 支持移动端控制  
通过手机、平板 APP 进行远程数据呈现与机器人控制。
- 数据存档及历史查询功能  
机器人巡检作业发现异常信息自动存储。

## 技术参数

| 产品名称     | 防爆轨道式巡检机器人                                 |                                 |
|----------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| 产品名称     | 防爆轨道巡检机器人 (I 型)                            | 防爆轮式巡检机器人 (II 型)                |
| 适用领域     | 石化企业、焦化厂、炼化厂、化工厂、民爆企业等 II 类爆炸环境            |                                 |
| 外形尺寸     | 长 805mm× 宽 436mm× 高 687mm                  | 长 810mm× 宽 530mm× 高 800mm       |
| 整备重量     | ≤ 90kg                                     | ≤ 110kg                         |
| 防爆型式     | Ex db ib [ib Gb] mb IIC T4 Gb              | Ex db [ia Ga] [ib Gb] IIC T6 Gb |
| 行走机构     | 机器人吊挂在轨道上的运行方式                             |                                 |
| 行走速度     | ≤ 0.6m/s                                   |                                 |
| 控制方式     | 无线遥控                                       |                                 |
| 爬坡角度     | 25°                                        |                                 |
| 转弯半径     | 水平≤ 1.5m，垂直≤ 2m                            |                                 |
| 照明       | 白光辅助照明，照射距离 20m                            |                                 |
| 烟雾传感器    | 测量范围：0~10% obs/m，超限报警浓度 5%obs/m，响应时间：≤ 20s |                                 |
| 气体检测     | 可燃气体、一氧化碳、硫化氢、氯气等                          | VOC、ETO、硫化氢                     |
| 续航能力     | 满电状态下，水平连续运行 5h                            |                                 |
| 充电时长     | 3.5h                                       |                                 |
| 电源配置     | 需应用现场提供稳定的 AC127V～220V、20kVA 电源            |                                 |
| 工作温度     | 0～60℃                                      |                                 |
| 存储温度     | -20℃~60℃                                   |                                 |
| 工作湿度     | 5～95%，无冷凝                                  |                                 |
| 通讯距离     | 200 米 / 台基站                                |                                 |
| 防护等级     | IP65                                       |                                 |
| 防爆云台配置参数 |                                            |                                 |
| 可见光摄像机   | 分辨率 2560×1440 像素，30 倍光学变焦                  | 分辨率 1920 × 1080 像素；30 倍光学变焦     |
| 红外热像仪    | 分辨率 640×512，测温范围 -20℃~150℃                 | —                               |
| 垂直旋转角度   | -90°～+90°                                  |                                 |
| 水平旋转角度   | 0°～360°                                    |                                 |



- 机器人在中石化某场站综合管廊应用
- 机器人在焦化厂应用



# 危化巡检机器人

Hazardous chemicals inspection robot



## 磁吸轨道式巡检机器人

磁吸轨道式巡检机器人适用于 II 类爆炸环境，可替代人工完成环境监测与设备巡检工作。机器人采用磁吸驱动设计，可沿轨道实现垂直爬升与大角度转弯，尤其适用于户外高空垂直作业场景。

### 产品功能

- **垂直爬升**  
采用磁吸驱动设计，可实现 90°垂直爬升，兼具低能耗、高稳定性与强环境适应性。
- **图像检测分析**  
智能识别阀门阀杆、油杯液位、操作面板及仪表读数等状态信息。
- **温度检测分析**  
实时监测设备、管路及关键部件温度，异常情况自动报警。
- **“跑冒滴漏”检测分析**  
精准识别管路泄漏，可检测汽油、柴油、硫化氢等多种气体及有色液体泄漏，并及时触发报警。
- **音频检测分析**  
对气缸、油泵、电机、轴承等设备运行音频进行监测分析，实现故障提前预警。
- **自主充电**  
电量低于阈值时，可自主启动充电程序，保障持续作业。

## 技术参数

| 产品名称             | 磁吸轨道式巡检机器人                                              |
|------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>基本配置参数</b>    |                                                         |
| 外形尺寸             | 长 850mm× 宽 600mm× 高 300mm                               |
| 整备重量             | 60kg                                                    |
| 爬坡角度             | 无限制                                                     |
| 转向半径             | 俯仰弯≥ 1 m，水平弯≥ 1.2m                                      |
| 运行速度             | 最高 0.3m/s                                               |
| 环境温度             | -20℃～ 60℃                                               |
| 防护等级             | IP65                                                    |
| 防爆等级             | Exd[ib] II C T6 Gb                                      |
| <b>摄像机配置参数</b>   |                                                         |
| 可见光              | 20 倍，400 万像素                                            |
| <b>红外热像仪配置参数</b> |                                                         |
| 分辨率              | 640×512                                                 |
| 测温范围             | -20℃～ 150℃，0℃～ 550℃                                     |
| <b>云台配置参数</b>    |                                                         |
| 旋转角度             | 本安设计，水平 ±175°，垂直 -90° ~+15°，具备 LED 补光功能                 |
| 续航里程             | 4km                                                     |
| 气体检测             | VOCs、CO、H <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S、O <sub>2</sub> |

## 现场应用



- 机器人在某化工厂炼油部应用

# 危化巡检机器人

Hazardous chemicals inspection robot



## 特种作业监护机器人

特种作业监护机器人主要用于化工厂、油罐区等危险作业环境，可实现对现场作业人员的安全监护以及作业环境的实时监测。该机器人具有智能识别分析、自主导航、音视频分析、气体探测、人员跟随等功能，对提升厂区安全水平，保证作业人员安全具有重要意义。

### 产品功能

- **智能识别分析功能**  
人员数量统计、危险区域入侵监测、现场安全条件评估、作业违章行为识别、异常情况发现。
- **音频分析功能**  
机器人实时采集巡检现场声音，通过自主学习识别出异常声音并报警。
- **移动图像采集功能**  
机器人搭载单光云台内置高清摄像机，可对现场设备进行高效巡视。
- **气体检测功能**  
可根据现场需求搭载多种气体传感器，满足不同的使用环境需求。
- **人员跟随功能**  
机器人保持固定距离自动跟随前方人员，实现直线、转弯和停车动作。
- **自主避障功能**  
响应快、灵敏度高。

- 语音对讲指挥功能  
平台与现场人员双向语音对讲。
- 数据查询功能  
通过上位机可查询机器人巡检状态、历史记录、异常报警等。
- 激光 +RTK 导航  
可应对复杂作业环境，提升定位的精准度与可靠性。

## 技术参数

| 产品名称     | 特种作业监护机器人                      |
|----------|--------------------------------|
| 基本配置参数   |                                |
| 防爆等级     | Ex db ib [ib Gb] mb II B T6 Gb |
| 尺寸       | 长 972mm× 宽 650mm× 高 1650mm     |
| 重量       | 280kg                          |
| 定位功能     | 激光导航 +RTK，定位误差≤ 0.05m          |
| 重复定位精度   | ≤ 5cm                          |
| 爬坡能力     | ≥ 10°                          |
| 越障高度     | ≥ 100mm                        |
| 涉水深度     | ≥ 250mm                        |
| 网络接口     | 5G 或 wifi                      |
| 行驶速度     | 0 ~ 1m/s，速度连续可调                |
| 巡检距离     | ≥ 3km                          |
| 电池容量     | 38Ah                           |
| 待机时间     | ≥ 10h                          |
| 充电方式     | 无线充电                           |
| 防爆显示屏    | 10 寸                           |
| 辅助照明     | 白色 LED×2                       |
| 内置视频存储   | 存储容量 1T                        |
| 语音双向对讲   | 支持                             |
| 避障方式     | 激光雷达 + 双目 + 超声波                |
| 单光云台配置参数 |                                |
| 可见光摄像机   | 分辨率≥ 1080P，30 倍光学变焦，400 万像素    |
| 云台旋转角度   | 水平：0~360°，俯仰：0°~90°            |



# 危化巡检机器人

Hazardous chemicals inspection robot



## 油罐区值守机器人

油罐区值守机器人主要用于 IIC 防爆环境，可定点布置在油罐区内进行设备巡检及环境监测，能够排查设备及环境中存在的安全隐患，存储并发布巡检内容及隐患信息。

- 火焰探测功能
- 甲烷探测功能
- 声源定位功能
- 非法闯入识别功能
- 未戴安全帽识别功能
- 视频分析功能
- 智能语音提示及双向语音对讲
- 声光报警功能
- 数据共享、存档及历史查询

### 技术参数

| 产品名称     |                           | 油罐区值守机器人 |                               |
|----------|---------------------------|----------|-------------------------------|
| 基本配置参数   |                           |          |                               |
| 整备重量     | 76kg                      | 防爆等级     | Exd[ib] II C T6 Gb            |
| 环境温度     | -10~+50°                  | 防护等级     | IP65                          |
| 供电方式     | AC220V                    | 照明       | 白光辅助照明                        |
| 防爆云台配置参数 |                           |          |                               |
| 可见光摄像机   | 分辨率 1920×1080 像素，30 倍光学变焦 | 旋转角度     | 垂直 -90° ~+90°，水平 0° ~360°连续旋转 |



## 机器人智能调度指挥系统

机器人智能调度指挥系统基于物联网和大数据技术构建完成,可实现智能巡检预报警、智能巡检孪生同态、机器人孪生同态、机器人巡检控制、机器人实时状态监控、机器人视相远程监控、机器人巡检工作监控、环境监测、工作报表管理等功能。

### 系统功能

- **智能巡检预报警**  
巡检过程中,报警内容以统计图表形式显示,辅助监控人员快速知晓报警情况并及时处理。
- **智能巡检孪生同态**  
平台提供三维实景孪生定制服务,实现孪生同态可视化。
- **机器人孪生同态**  
实现三维巡检场景中机器人管控信息、调度指挥和运维信息同态。
- **机器人巡检控制**  
机器人能够根据收到的指令信息做出正确的反馈,还可远程控制机器人巡检动作。
- **机器人实时状态监控**  
机器人巡检数据以二三维结合的方式实时显示。
- **机器人视相远程监控**  
实时调取查看当前机器人巡检视角下的现场情况。
- **机器人巡检工作监控**  
针对机器人工作情况进行实时统计及罗列工作监控面板。
- **机器人监测环境状态监控**  
实时查看机器人监测到的场站环境指数、异常情况。
- **机器人工作报表管理**  
具有模板统计表设计、报表数据查询及导出等功能。

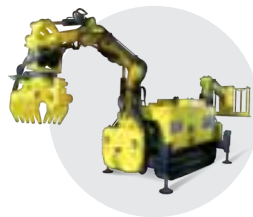
# 矿山智能机器人

Mine Intelligent Robot

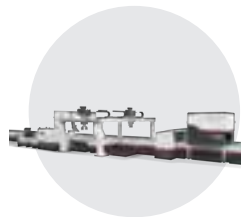




矿用喷浆机器人



矿用辅助安装机器人



矿用皮带异物分拣机器人  
(框架式 - 低速)



矿用皮带异物分拣机器人  
(框架式 - 高速)



矿用皮带异物分拣机器人  
(6轴机械臂)



矿用选矸机器人



矿用辅助运输机器人  
(小型)



矿用辅助运输机器人  
(中型)



矿用辅助运输机器人  
(大型)



矿用辅助运输机器人  
(大型 柴油动力)



矿用煤仓巡检机器人



矿用隔爆兼本安型轨道式巡检机器人



矿用隔爆兼本安型轨道式巡检机器人  
(伸缩臂轨道型)



矿用隔爆兼本安型轨道式巡检机器人  
(钢丝绳牵引型)



矿用本安型轨道式巡检机器人



矿用一般型轨道式巡检机器人  
(适配超低温环境)



矿用一般型轨道式巡检机器人  
(通用型)



矿用工作面巡检机器人



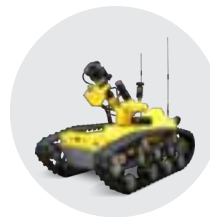
矿用轮式巡检机器人



矿用轮式巡检机器人  
(多轮式)



矿用救援探测机器人



矿用救援灭火机器人

聚焦智能矿山建设需求，公司研发的矿山智能机器人可替代人工执行自主巡检、监测预警、辅助作业、事故救援等多类型任务，适用于矿山皮带运输巷、泵房、绞车房、变电所、掘进面、综采面等复杂场景，有效推进固定岗位的无人值守和危险岗位的机器人作业。





## 矿用喷浆机器人

矿用喷浆机器人具有全自动、半自动、远程遥控三种工作模式。全自动模式下，机器人可先对施工巷道进行三维建模，实现自动规划行走路径、自动规划喷射作业路径等功能，全部喷浆流程无需人工参与。机器人采用动力强劲的液压驱动履带式底盘，配有内藏式低速大扭矩马达行走减速机，具有高通过性能、噪音低、运行平稳的性能。

### 产品功能

- **轨迹规划功能**  
通过三维模型等数据自主规划机械臂的运动轨迹完成喷浆作业。
- **三维建模功能**  
激光雷达对预喷浆区域扫描，可以完成整个巷道三维轮廓建模。
- **自动导航功能**  
实现机器人在喷浆过程中沿巷道中线自主移动到下一工作位置。
- **遥控示教功能**  
支持遥控器手动控制机器人行走、喷浆作业、实时查看作业现场工况。
- **自主避障功能**  
自动识别障碍物距离，视角大，响应快。
- **远程监控功能**  
机器人搭载高清可见光摄像机，可在遥控器端、地面端远程监控喷浆作业现场工况。

## 技术参数

| 产品名称   | 矿用喷浆机器人                      |
|--------|------------------------------|
| 适用领域   | I 类防爆环境                      |
| 防爆型式   | Ex db [ib Mb] I Mb           |
| 外形尺寸   | 长 2900mm× 宽 1200mm× 高 2250mm |
| 整机重量   | 2650kg                       |
| 适应巷道断面 | 28-60m <sup>2</sup>          |
| 喷头作业范围 | 宽 8.2× 高 6.2m                |
| 爬坡能力   | 15°                          |
| 驱动形式   | 液压驱动                         |
| 满载功率   | 10kw                         |
| 供电电压   | 660V/1140V                   |
| 工作模式   | 全自动、半自动、远程遥控                 |
| 防护等级   | IP54                         |

## 应用案例



### 矿用喷浆机器人在陕西能源某煤矿投运

喷浆作业前，系统首先通过激光扫描采集现场空间数据，自动生成三维巷道模型，智能规划喷浆路径。喷浆机械手作业范围8.2m×6.2m；采用履带式行走机构，可在15°坡道上稳定作业，能够满足覆盖矩形或拱形巷道的全断面喷浆需求。现场机器人系统配置湿式搅拌喷射一体机组，内置原材料自动配比系统，水平输送距离500m，喷浆速度10m<sup>3</sup>/h。

现场运行结果表明，混凝土喷层厚度可精准控制至120mm 设计标准，整体回弹率可控制在20% 以内，喷浆均匀性和成型质量相比人工喷浆得到显著提升。

| 对比项               | 老式喷射机                   | 矿用喷浆机器人            |
|-------------------|-------------------------|--------------------|
| 巷道断面              | 以高 3 米、宽 5.3 米的回风大巷巷道为例 |                    |
| 供料方式              | 人工拌料（两遍）<br>人工上料        | 自动拌料，自动配比，<br>自动上料 |
| 作业进尺效率<br>（供料充足时） | 9m/ 班次（8 小时每班）          | 16m/ 班次（8 小时每班）    |
| 喷浆厚度              | 120mm                   | 120mm              |
| 回弹率               | 40%—50%                 | 10%—20%            |
| 作业方式              | 人工粗喷 + 二次补喷             | 机器人均匀喷浆一次成型        |



## 矿用辅助安装机器人

矿用辅助安装机器人配备抓举机械臂与人员作业机械臂双单元，其中抓举机械臂搭载视觉识别系统，可精准识别不同规格管路，完成抓举、移动全流程作业；人员作业机械臂则能将操作人员送至管路连接工位，助力安装作业高效推进，降低劳动强度，提升作业效率与安全系数。

### 产品功能

- **自动抓举功能**  
自动识别管路位置信息，自动规划路径抓举、移动管路。
- **图像采集功能**  
实时采集现场影像，全方位多角度监控周围环境。
- **自主避障功能**  
自动识别障碍物距离，视角大、响应快。
- **自主供电功能**  
依靠自身携带电池供电作业，可实现短时工作，无需外接电源。
- **环境探测功能**  
搭载环境探测传感器，实现对现场有毒、可燃气体的检测分析。
- **语音提醒功能**  
智能语音播放，报警提示。
- **图像识别功能**  
智能识别管路位置、距离等信息。
- **环境感知功能**  
机器人自动感知周围环境，进行自主作业。

## 技术参数

| 产品名称           | 矿用辅助安装机器人                                            |
|----------------|------------------------------------------------------|
| <b>基本参数</b>    |                                                      |
| 适用领域           | I 类防爆环境                                              |
| 防爆型式           | Ex db [ib Mb] I Mb                                   |
| 外形尺寸           | 长 5200mm× 宽 1300mm× 高 2500mm                         |
| 运行速度           | 2.2/4.4km/h                                          |
| 爬坡能力           | 15°                                                  |
| 遥控距离           | 50m                                                  |
| 驱动形式           | 液压驱动                                                 |
| 行走机构           | 高强度钢制履带                                              |
| 控制方式           | 无线遥控                                                 |
| 工作温度           | 0°C ~ 60°C                                           |
| 存储温度           | -10°C ~ 40°C                                         |
| 工作湿度           | 5~95%，无冷凝                                            |
| 抗干扰性           | 距电子设备 1.2m 处发出的电磁和射频干扰（频率 400~500MHz，功率 5W），不影响其正常工作 |
| 防护等级           | IP54                                                 |
| <b>抓管机械臂参数</b> |                                                      |
| 自由度            | 7+1                                                  |
| 抓取管径范围         | DN100 ~DN300                                         |
| 抓取管路长度         | ≤ 6 m（任意位置）                                          |
| 作业范围           | 高度 0-4m；水平 1-3.2m，±110°                              |
| 抓举重量           | 500 kg                                               |
| <b>举升机械臂参数</b> |                                                      |
| 自由度            | 4                                                    |
| 作业范围           | 高度 0.2-3.1m；水平 1-3m，±110°                            |
| 举升重量           | 300 kg                                               |

## 现场应用



- 机器人安装管路

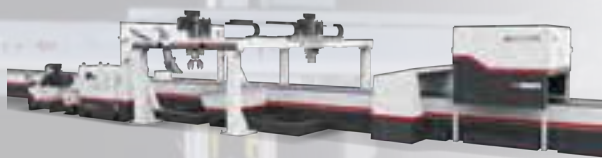


- 机器人辅助人工作业



# 矿山智能机器人

Special Robots for Coal Mine



矿用皮带异物分拣机器人  
(框架式 - 低速)



矿用皮带异物分拣机器人  
(框架式 - 高速)



矿用皮带异物分拣机器人  
(6 轴机械臂)

## 矿用皮带异物分拣机器人

矿用皮带异物分拣机器人主要用于矿山皮带等多场景日常分拣作业，可精准识别皮带运输物料中混杂的木块、锚杆、钢筋等异物，完成异物的快速分拣与分离。基于人工智能算法的异物分拣方法，有效解决了皮带运输中夹杂异物影响安全生产的难题，提高了皮带运输系统的安全系数。

### 产品功能

- 智能识别功能

基于高分工业相机的图像采集系统，对皮带表面进行高速、高清图像采集，通过高速运算核心与高效 AI 算法相配合，消除图像拖影，经分析处理得到异物类型、尺寸和形心坐标参数，实现对异物各项参数的智能识别。

- 分拣异物功能

根据异物位置自动规划跟踪起点和路线实现最终抓取。

- 资源调度功能

根据分拣目标的优先级动态分配机器人，优先级高的异物优先分拣；在多机械臂系统中，当某台机器人处于分拣作业过程中时，任务自动分配给空闲机器人，整体分拣效率提升 40%。

- 自主避障功能

通过预设边界条件实现对运行范围内障碍物的预判，避免碰撞风险，自动生成避让路径，保障分拣过程零中断。

- 智能联动功能

机器人与自动化设备智能联动控制，便于实现矿山一体化。

- 通讯功能

机器人将采集到的信息上传至控制中心，方便工作人员监控和管理。

- 模块化功能

可根据现场情况选择不同的分拣机器人，可搭载电磁铁、机械爪、液压拨手，支持模块化扩展，根据客户需求增减执行机构。

## 技术参数

| 矿用皮带异物分拣机器人    |                           |                           |                              |
|----------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 产品名称           | 矿用皮带异物分拣机器人<br>(框架式 - 低速) | 矿用皮带异物分拣机器人<br>(框架式 - 高速) | 矿用皮带异物分拣机器人<br>(6 轴机械臂)      |
| 适用领域           | 井下、地面等低速皮带输送机运输物料的工况      | 井下、地面等高速皮带输送机运输物料的工况      | 地面狭小空间低速皮带输送机运输物料的工况         |
| 防爆型式           | Ex db [ib Mb] I Mb        | Ex db [ib Mb] I Mb        | 无                            |
| 适应皮带宽度         | 满足 ≤ 2m 宽皮带分拣需求 (适应宽度可定制) |                           |                              |
| 适应皮带速度         | ≤ 0.5m/s                  | ≤ 4m/s                    | ≤ 1.6m/s                     |
| 适应皮带坡度         | ≤ 15°                     | 0° (需要绝对水平)               | ≤ 15°                        |
| 机械手抓取尺寸        | ≤ 1000mm×270mm×300mm      | ≤ 1000mm×270mm×300mm      | ≤ 1000mm×270mm×300mm         |
| 机械手抓取异物重量      | ≤ 20kg                    |                           |                              |
| 气动升降、爪开合及各到位开关 | 气压 (0.6~1.0) Mpa          | 气压 (0.6~1.0) Mpa          | 气压 (0.6~1.0) Mpa (有气动爪, 无升降) |
| 电磁铁磁吸重量        | ≤ 20kg                    | 默认不配, 可根据现场评估选配。          |                              |
| 液压拨手分拣重量       | ≤ 100kg                   |                           |                              |

## 现场应用



- 矿用皮带异物分拣机器人 (框架式 - 高速) 现场应用



- 矿用皮带异物分拣机器人 (框架式 - 低速) 现场应用

# 矿山智能机器人

Special Robots for Coal Mine

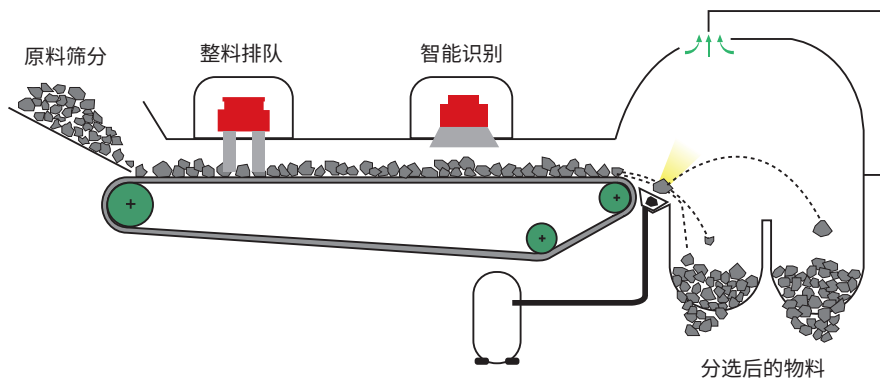


## 矿用选矸机器人

矿用选矸机器人是将待选原煤通过原煤供给系统平铺到平面皮带运输机上，采用大数据智能识别技术或 X 射线透射识别技术，对煤与矸石进行数字化识别，再通过高压气源分拣执行机构可精准针对 50-300mm 粒级煤与矸石进行筛选，在实际生产中可以根据生产产品指标要求，灵活调配煤与矸石的分拣达到效益最大化。

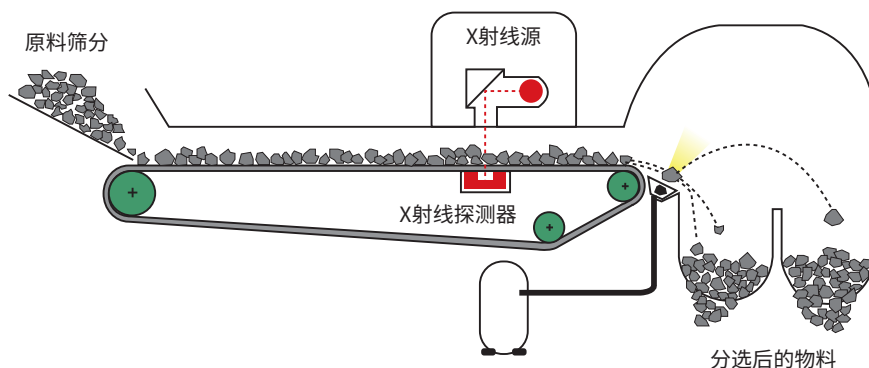
### 图像识别分析选矸原理

待选原煤放入原煤供给装置，通过整料排队装置将原煤平铺到皮带运输机上，智能分析装置将皮带原煤图像传输到服务器端，服务器通过智能算法和大数据识别引擎，对煤与矸石进行数字化识别，控制高压气源分拣执行机构，对矸石进行筛选，**图像识别选矸准确率可达 90%。**



## X 射线智能选矸原理

X 射线透射分选 (XRT) 作为一种机械分选方法，基于不同原料对不同能谱 X 射线吸收情况有所差异的原理，使用“双能 X 射线测量”方式，通过直接或间接测量原料中的目标元素含量进行分选，可以有效降低成本，节约能耗。XRT 射线分选尤其适用于水煤、煤包矸等来料场景，传统图像识别无法从外观有效区分煤矸，X 射线透射分选则适应性强、准确率高，X 射线选矸准确率 95%。



## 产品特点

- 分选精度高：煤中带矸和矸石带煤率低，分选精度接近浅槽，远高于动筛、跳汰及其它干选设备，尤其相比于人工筛选，机器人分拣不仅精度高，而且效率高；
- 分选粒度宽：有效分选上限达到 300mm 下限至 50mm，能够满足绝大部分场所需要；
- 处理能力大：输送皮带机速度 2m/s；
- 智能化程度高：大数据智能控制算法，故障可自检，实现设备的智能化无人运行；
- 分拣准确率高：图像识别选矸准确率可达 90%，X 射线选矸准确率 95%。

## 分拣产能

矿用选矸机器人产能

| 皮带宽度 (m)      | 1.2   | 1.4   | 1.6   | 1.8   | 2.0   | 2.2   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 矸石含量          | ≤ 50% | ≤ 50% | ≤ 50% | ≤ 50% | ≤ 50% | ≤ 50% |
| 待选原煤处理量 (t/h) | 180   | 210   | 240   | 260   | 300   | 320   |

## 现场应用



- 矿用选矸机器人在煤矿应用现场



- 矿用选矸机器人分选矸石



# 矿山智能机器人

Special Robots for Coal Mine



矿用辅助运输机器人  
(小型)

矿用辅助运输机器人  
(中型)

矿用辅助运输机器人  
(大型)

矿用辅助运输机器人  
(大型 柴油动力)

## 矿用辅助运输机器人

矿用辅助运输机器人主要用于矿山日常辅助运输作业，可代替人工完成设备、散装物料及中小型物料的转运工作，可减轻作业人员劳动强度，提高矿山智能化水平。

### 产品功能

- **辅助运输功能**  
采用履带式底盘设计，接地面积大、压强小、通过性好、承载能力强，可轻松适应陡坡、泥泞、碎石等复杂作业路面。
- **远程遥控功能**  
支持操作人员在安全区域远程操控，精准完成机器人行走、吊装等作业。
- **人员跟随功能（小型、中型）**  
可选配智能人员跟随模式，实现自动行走、转弯和驻车等动作，同时支持前后置跟随模式灵活切换，提升人机协作效率。
- **图像采集功能**  
配备高清摄像机，可实时采集并上传现场画面；集成低照度成像技术，在昏暗环境下仍能输出清晰影像，保障作业可视性。
- **自主避障功能**  
自动识别障碍物距离，灵敏度高、检测距离远。

- **数据查询功能**  
随时查看机器人运行数据、机器人运行状态等信息。
- **辅助照明功能**  
低功耗、高亮度照明系统，增加矿井黑暗环境作业可视距离及范围，同时具备转向灯、刹车灯及双闪灯。
- **辅助吊装功能（大型）**  
起重吊臂可 360 度旋转，吊臂臂展长，吊装重量强。

## 技术参数

| 产品名称            | 矿用辅助运输机器人                               |                          |                                         |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 产品名称            | 矿用辅助运输机器人(小型)                           | 矿用辅助运输机器人(中型)            | 矿用辅助运输机器人(大型)                           | 矿用辅助运输机器人(大型 柴油动力)                      |
| 防爆型式            | Ex db [ib Mb] I Mb                      |                          |                                         |                                         |
| 外形尺寸            | 长 1600mm×宽 930mm×高 900mm                | 长 2700mm×宽 960mm×高 750mm | 长 4200mm×宽 1200mm×高 1090mm (含吊臂 1900mm) | 长 4200mm×宽 1200mm×高 1100mm (含吊臂 1700mm) |
| 整备重量            | 890kg                                   | 2000kg                   | 4500kg                                  | 4500kg                                  |
| 行走机构            | 高强度钢制履带                                 |                          |                                         |                                         |
| 载重              | 0.5t                                    | 2t                       | 5t                                      | 5t                                      |
| 牵引力             | 4.2kN                                   | 8kN                      | 13kN                                    | 9.5kN                                   |
| 行走速度            | ≤ 1.2m/s                                | ≤ 1.0m/s                 | ≤ 0.8m/s                                | ≤ 0.9m/s                                |
| 越障高度            | 200mm                                   | 200mm                    | 177mm                                   | 160mm                                   |
| 侧倾稳定角           | 30°                                     | 25°                      | 25°                                     | 25°                                     |
| 爬坡角度            | 30°                                     | 18°                      | 18°                                     | 10°                                     |
| 转向直径            | 1780mm                                  | 2950mm                   | 4800mm                                  | 4300mm                                  |
| 行走时间            | 3h                                      | 2h                       | 2h                                      | 6h                                      |
| 控制方式            | 无线遥控 / 跟随控制                             | 无线遥控 / 跟随控制 (选配)         | 无线遥控                                    | 无线遥控 (标配) / 跟随控制 (选配) / 手动              |
| 涉水深度            | 300mm                                   | 220mm                    | 300mm                                   | 240mm                                   |
| 通讯距离            | ≤ 30m                                   | ≤ 30m                    | ≤ 10m                                   | ≤ 30m                                   |
| 防护等级            | IP65                                    | IP65                     | IP54                                    | IP54                                    |
| <b>吊臂配置参数</b>   |                                         |                          |                                         |                                         |
| 最大起重            | —                                       | —                        | 1.5t                                    | 0.5—3.0t                                |
| 最大工作半径          | —                                       | —                        | 4.5m                                    | 4.5m                                    |
| 回转角度            | —                                       | —                        | ±360°                                   | ±90°                                    |
| 回转速度            | —                                       | —                        | ≤ 3rpm                                  | ≤ 3rpm                                  |
| <b>图像采集配置参数</b> |                                         |                          |                                         |                                         |
| 可见光摄像机          | 2 台，5-15 米红外灯自动开启，400 万像素，最低照度 0.005Lux |                          |                                         |                                         |

## 现场应用



- 机器人（小型）在矿山井下应用



- 机器人（中型）在矿山井下应用



## 矿用煤仓巡检机器人

矿用煤仓巡检机器人由机器人移动本体、双绳同步卷扬机、3D 物位计、自动仓门盖板、AI 摄像仪（单光云台）、声光报警器、安全防护栏组成，能够替代人工实现煤仓状态监测、煤仓环境监测、人员安全预警，实现关键参数实时精准监测与隐患自动预警，降低人员风险、提升管理效率。

### 产品功能

- **气体监测**  
实时监测甲烷 ( $\text{CH}_4$ )、一氧化碳 ( $\text{CO}$ )、二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ ) 等有害气体浓度，超标自动报警。
- **温度监测**  
通过温度传感器监测仓内环境温度，结合红外热成像仪 ( $360^\circ \times 90^\circ$  旋转扫描) 捕捉煤堆发热情况，双重预警温度异常。
- **温湿度监测**  
监测仓内环境温湿度，适配潮湿、淋水的工作环境。
- **煤位与仓容监测**  
3D 物料仪系统全方位测量煤位，实时显示 3D 界面，计算仓容。
- **仓壁健康监测**  
搭载摄像机（配合补光灯），通过云台  $360^\circ$  扫描，分析仓壁裂痕与磨损情况。

- 挂煤监测  
识别仓壁挂煤情况，保障煤仓正常储煤与卸料。
- 井口危险区域监测  
AI 摄像机实时监控，声光报警器防止人员误入。
- 电子围栏防护  
机器人附近装设电子围栏，人员接近时自动报警。

## 技术参数

| 产品名称             | 矿用煤仓巡检机器人                                   |
|------------------|---------------------------------------------|
| 基本配置参数           |                                             |
| 适用领域             | I 类防爆环境                                     |
| 防爆型式             | Ex db [ib Mb] I Mb                          |
| 机器人本体            | 长 600mm× 宽 150mm× 高 800mm                   |
| 机器人本体重量          | 70kg                                        |
| 运行速度             | 0~2m/s                                      |
| 系统结构             | B/S                                         |
| 供电方式             | 有线供电、复合电缆线                                  |
| 运行方式             | 绳缆牵引                                        |
| 运行模式             | 自动、手动模式                                     |
| 避障方式             | 超声波                                         |
| 3D 物位仪配置参数       |                                             |
| 扫描点数             | ≥ 18000 点 (或可控)                             |
| 测距               | ≤ 60m                                       |
| AI 摄像机 (云台) 配置参数 |                                             |
| 分辨率              | 400 万像素, 4 倍光学变焦                            |
| 旋转角度             | 水平 155°; 垂直 0° -90°                         |
| 红外照射距离           | ≤ 30m                                       |
| 双光云台配置参数         |                                             |
| 可见光摄像机           | 分辨率 ≥ 1080P, 20 倍光学变焦, 400 万像素              |
| 红外热成像            | 热成像 640×512, 测温范围 :-20C~150° C, 0° C~550° C |
| 云台参数             | 云台旋转角度, 水平: 0-350°, 俯仰: -15° ~90°           |

## 现场应用



- 在某煤矿煤仓应用
- 机器人采集到的上位机画面



# 矿山智能机器人

Special Robots for Coal Mine



矿用隔爆兼本安型轨道式  
巡检机器人



矿用隔爆兼本安型轨道式  
巡检机器人  
(伸缩臂轨道型)



矿用隔爆兼本安型轨道式  
巡检机器人  
(钢丝绳牵引型)



矿用本安型轨道式  
巡检机器人

## 矿用防爆轨道式巡检机器人

矿用防爆轨道式巡检机器人主要用于矿山井下，可代替巡检工对设备及环境进行可靠巡检，提高了矿山行业的安全管理及智能化水平。机器人搭载多种传感器，实时采集现场的图像、声音、红外热像及温湿度、烟雾、气体浓度、粉尘等参数；机器人具有前端智能识别、分析功能，采用智能感知关键技术算法，能够准确判断设备当前运行状态，并基于大数据分析预警技术，对矿山设备运行故障超前预判、预警，减少故障停机时间。

### 产品功能

- 视频分析功能  
机器人智能识别分析皮带跑偏故障、管路漏水、人员违章行为、仪表、液位、阀杆等。
- 音频分析功能  
智能识别分析异常声音，及时告警。
- 温度采集分析功能  
预警皮带电机、减速机、滚筒、托辊、水泵前后轴、巷道沿线电缆等温度异常。
- 环境探测功能  
检测甲烷、一氧化碳、氧气、烟雾、温湿度、粉尘等数据。
- 智能语音提示及双向语音对讲功能  
对巡检故障进行双向语音播报，同时支持双向对讲。

- 无缝连接矿山鸿蒙系统  
与鸿蒙手机一键互联、分布式数据管理和任务调度。
- 数据查询功能  
可查询机器人巡检实时状态、历史记录、异常记录。
- 自清洁功能  
机器人在执行巡检作业时，能够定期进行自清洁。
- 三维建模功能（选配）  
实现高精度巷道三维建模及形变量检测。

## 技术参数

| 矿用防爆轨道式巡检机器人 |                                                  |                       |                          |                          |               |
|--------------|--------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 产品名称         | 矿用隔爆兼本安型轨道式巡检机器人                                 |                       | 矿用隔爆兼本安型轨道式巡检机器人（伸缩臂轨道型） | 矿用隔爆兼本安型轨道式巡检机器人（钢丝绳牵引型） | 矿用本安型轨道式巡检机器人 |
| 适用领域         | I 类防爆环境，如皮带机、水泵房、变电所                             |                       |                          | I 类防爆环境，如矿山（绞车房、水泵房、变电所） |               |
| 防爆型式         | Ex db [ib Mb] I Mb                               |                       |                          | Ex ib I Mb               |               |
| 外形尺寸         | 长900× 宽420× 高425(mm)                             | 长910× 宽430× 高1020(mm) | 长880× 宽385× 高410(mm)     | 长462× 宽257× 高515(mm)     |               |
| 整备重量         | ≤ 75kg                                           | ≤ 110kg               | ≤ 70kg                   | ≤ 15kg                   |               |
| 行走机构         | 吊挂于轨道上的运行方式                                      |                       |                          |                          |               |
| 供电方式         | 自动充电                                             |                       | 机器人本体自发电                 | 自动充电                     |               |
| 行走速度         | ≤ 1m/s                                           | ≤ 0.5m/s              | ≤ 0.5m/s                 | ≤ 0.3m/s                 |               |
| 爬坡角度         | 21°                                              | 20°                   | 20°                      | 20°                      |               |
| 通讯方式         | wifi/5G                                          |                       |                          |                          |               |
| 转向半径         | 水平≥ 0.6m，垂直≥ 1.5m                                |                       | 水平≥ 6m，垂直≥ 6m            | 水平≥ 1.5m，垂直≥ 1.5m        |               |
| 照明           | 白光辅助照明                                           |                       |                          |                          |               |
| 续航里程         | ≤ 10km（平轨运行速度1m/s）                               | ≤ 5km（平轨运行速度0.5m/s）   | ≤ 5km                    | ≤ 2km                    |               |
| 抗干扰性         | 距电子设备1.2m处发出的电磁和射频干扰（频率400～500MHz，功率5W），不影响其正常工作 |                       |                          |                          |               |
| 防护等级         | IP65                                             |                       | IP54                     | IP54                     |               |
| 环境探测         | 一氧化碳、硫化氢、甲烷、氧气、烟雾、温湿度、粉尘                         |                       | 一氧化碳、硫化氢、甲烷、氧气、烟雾        | 甲烷                       |               |
| 可见光摄像机配置参数   |                                                  |                       |                          |                          |               |
| 镜头           | 30倍光学变焦                                          |                       |                          |                          |               |
| 像素           | 400万星光级                                          |                       |                          |                          |               |
| 使用模式         | 日 / 夜功能                                          |                       |                          |                          |               |
| 支持超低照度       | 0.05Lux@F1.6（彩色），0.01Lux@F1.6（黑白）                |                       |                          |                          |               |
| 红外热成像仪配置参数   |                                                  |                       |                          |                          |               |
| 分辨率          | 640×512                                          |                       |                          |                          |               |
| 测温范围         | -20℃ ~+150℃                                      |                       |                          |                          |               |
| 温度显示         | 实时显示最高温                                          |                       |                          |                          |               |
| 测温精度         | 量程的 ±2%                                          |                       |                          |                          |               |
| 云台配置参数       |                                                  |                       |                          |                          |               |
| 水平角度         | ±175°                                            |                       |                          |                          |               |
| 俯仰角度         | -90° ~+15°                                       |                       |                          |                          |               |
| 照明           | 白光辅助                                             |                       |                          |                          |               |
| 防护等级         | IP66                                             |                       |                          |                          |               |
| 伸缩臂参数        |                                                  |                       |                          |                          |               |
| 行程           | —                                                | 0-1000mm              | —                        | —                        |               |
| 速度           | —                                                | 0-0.03m/s             | —                        | —                        |               |



## 矿用一般型轨道式巡检机器人

矿用一般型轨道式巡检机器人主要用于露天矿、选煤厂、电厂、水泥厂、化工厂等场所，机器人本体吊挂在轨道上运行，实现设备沿线的可靠巡检。机器人搭载多种传感器，实时采集现场的图像、声音、红外热像及温度数据、烟雾、多种气体浓度等参数；机器人具有智能识别功能，采用智能感知关键技术算法，能够准确判断设备当前运行状态，并基于大数据分析预警技术，对设备运行故障超前预判、预警，减少故障停机时间。

### 产品功能

- **智能识别分析功能**  
机器人智能识别皮带跑偏故障，识别指针仪表、数字显示表数据，以及旋钮、旋杆、阀杆、指示灯状态等。
- **红外热像图采集功能**  
机器人搭载红外热像仪，实时获取被检测设备的红外热像图，存储并分析被检测设备的发热情况，预警设备温度异常。
- **音频分析功能**  
机器人实时采集巡检现场声音，识别出异常声音并报警。
- **移动图像采集功能**  
多路摄像机实时采集巡检现场图像。

- **烟雾检测功能**  
搭载烟雾传感器，烟雾检测超限报警。
- **环境探测功能**  
搭载环境探测传感器，实时检测分析现场 CO、H<sub>2</sub>S、CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、易燃、有毒危险气体的浓度。
- **耐低温功能**  
检机器人采用耐低温设计，保证在极寒条件下充足的动力输出。
- **精准定位功能**  
定位精度可达厘米级，并实时上传自身位置信息，方便监测与管理。
- **自主避障功能**  
机器人避障系统能够感知障碍物，具有响应快、灵敏度高的特点。

## 技术参数

| 产品名称              | 矿用一般型轨道式巡检机器人                   |
|-------------------|---------------------------------|
| <b>基本配置参数</b>     |                                 |
| 外形尺寸              | 长 780mm× 宽 360mm× 高 520mm       |
| 重量                | 60kg                            |
| 行走机构              | 吊挂式轨道运行方式                       |
| 行走速度              | ≤ 0.5m/s                        |
| 爬坡角度              | ≤ 25°                           |
| 转向半径              | 水平 ≥ 1.5m，垂直 ≥ 4m               |
| 充电时长              | 常温环境 ≤ 3h                       |
| 照明                | 白光辅助照明                          |
| 工作温度              | -40℃ ~ 50℃（超低温配置）               |
| 工作湿度              | 5% ~ 95%，无冷凝                    |
| 防护等级              | IP65                            |
| <b>可见光摄像机配置参数</b> |                                 |
| 图像分辨率             | 1920×1080 像素                    |
| 镜头                | 20 倍光学变焦                        |
| <b>红外热成像仪配置参数</b> |                                 |
| 测温范围              | -40℃ ~ +150℃，测量精度：5℃            |
| 分辨率               | 384×288                         |
| <b>云台配置参数</b>     |                                 |
| 云台参数              | 水平角度：0° ~ 360°，俯仰角度：-20° ~ +90° |

## 现场应用



- 机器人在某露天煤矿皮带运输机应用
- 机器人在某露天煤矿输煤系统应用





## 工作面巡检机器人

工作面巡检机器人主要用于Ⅰ类爆炸环境中的综采面，可代替工人进行设备及环境巡检，有效减轻现场工作人员的劳动强度，提升矿山本质安全水平。

### 产品功能

- 视频分析  
实时检测人员闯入、安全帽佩戴。
- 温度异常检测  
可实现采煤机轴承、电缆等关键部件的温度状态识别、分析、判断，高低温异常及时报警。
- 音频异常分析  
电机、刮板机异响检测分析，音频状态分析，异常报警。
- 双向对讲  
满足远程人员指挥、警告现场作业人员。
- 环境气体浓度探测  
具备环境气体浓度探测功能，检测甲烷气体浓度超限并报警。
- 智能异常语音提示  
机器人巡查出异常，可以通过语音提示用户处理。
- 数量历史查询  
机器人运行数据、报警记录等相关信息，可以随时查看。

- **前端智能分析**  
前端搭载高性能处理器，可实现前端 AI 分析识别，不依赖矿方网络，机器人完全自主运行。
- **三维激光断面扫描建模**  
形成数字 3D 模型，实时监测工作面煤壁形变情况。
- **工作面直线度检测（选配）**  
通过三维激光和高精度惯导传感器实现工作面刮板机直线度检测。
- **跟随采煤机**  
机器人设定成跟班模式后，机器人自动检测采煤机位置，并自动跟随采煤机运行，实现实时监测。
- **数据查询**  
可以随时查看机器人运行数据、报警记录等信息。
- **自主避障及安全行车**  
采用高分辨率激光避障系统，遇到障碍物或意外触碰机器人将自动停止并报警。

## 技术参数

| 工作面巡检机器人 |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| 基本参数     |                                                            |
| 适用领域     | I 类防爆环境                                                    |
| 防爆型式     | Ex db [ib Mb] I Mb                                         |
| 外形尺寸     | 长 1260mm× 宽 405mm× 高 450mm                                 |
| 整备重量     | ≤ 140kg                                                    |
| 行走机构     | 柔性轨道驱动机构                                                   |
| 行走速度     | ≤ 0.5m/s                                                   |
| 爬坡能力     | ≤ 15°                                                      |
| 云台摄像机    | 分辨率 1920×1080；焦距 2.8~12 mm；4 倍数字变焦，200 万像素，视场角 104.5~33 度； |
| 云台热像仪分辨率 | 384×288；测温范围：-20° C~150° C；测温精度：±2° C                      |
| 云台参数     | 水平角度：0°~355°，垂直角度：0°~90°                                   |
| 照明       | 白光 + 红外辅助照明                                                |
| 巡检时间     | 充满电，水平轨道连续运行约 8 小时                                         |
| 电源配置     | 需应用现场提供稳定的 AC127V、20kVA 电源                                 |
| 工作温度     | 0°C~ 60°C                                                  |
| 存储温度     | -20°C~ 85°C                                                |
| 工作湿度     | 5 ~ 95%，无冷凝                                                |
| 抗干扰性     | 距电子设备 1.2m 处发出的电磁和射频干扰 ( 频率 400 ~ 500MHz，功率 5W)，不影响其正常工作   |
| 防护等级     | IP54                                                       |

# 矿山智能机器人

Special Robots for Coal Mine



矿用轮式巡检机器人



矿用轮式巡检机器人（多轮式）

## 矿用轮式巡检机器人

矿用轮式巡检机器人主要用于矿山泵房、变电所、井下巷道等场景，可以代替人工对设备及环境进行巡检作业，提高了矿山行业的安全管理及智能化水平。机器人搭载多种传感器，实时采集现场的图像、声音、温度、烟雾、多种气体浓度等参数；机器人具有智能识别功能，采用智能感知关键技术算法，能够准确判断设备当前运行状态，并基于大数据分析预警技术，对矿山设备运行故障超前预判、预警，减少故障停机时间。

### 产品功能

- **视频分析功能**  
对现场仪表、阀门及其它设备智能分析。
- **音频分析功能**  
通过对现场声音采集，智能分析异常声音，故障自动语音提示。
- **环境检测功能**  
机器人搭载多种气体探测传感器，实时检测现场环境中甲烷、一氧化碳及氧气等多种气体浓度。
- **温度采集分析功能**  
对设备、管路、关键部件的温度状态识别、分析、判断，温异常报警，检测关键部件温度趋势。
- **智能语音提示及双向语音对讲功能**  
针对机器人巡查出的故障、自身的异常进行语音播报，同时支持双向对讲功能。
- **云台升降功能**  
本安云台可自动升降，提高了巡检适应性和巡检质量。

- **数据查询功能**  
通过上位机可实时查询机器人巡检实时状态、历史记录、异常记录等信息。
- **高精度激光导航**  
采用多传感器融合技术，可进行自主导航、高精度巡检。
- **地面积水水位识别功能（多轮式）**  
机器人具备地面积水水位识别能力，涉水深度 300mm。
- **无缝连接矿山鸿蒙系统**  
巡检机器人矿山鸿蒙系统可以实现与鸿蒙手机 一键互联、分布式数据管理和任务调度。

## 技术参数

| 矿用轮式巡检机器人  |                            |       |
|------------|----------------------------|-------|
| 产品名称       | 矿用轮式巡检机器人                  |       |
| 产品名称       | 矿用轮式巡检机器人（多轮式）             |       |
| 外形尺寸       | 长 1320mm× 宽 900mm× 高 950mm |       |
| 整备重量       | 270kg                      |       |
| 防爆型式       | Ex db [ib Mb] I Mb         |       |
| 爬坡角度       | 25°                        |       |
| 行走速度       | ≤ 0.5m/s                   |       |
| 涉水深度       | 120mm                      | 300mm |
| 越障高度       | 100mm                      | 200mm |
| 转弯半径       | 原地回转                       |       |
| 控制方式       | 无线传输监控、自主运行                |       |
| 防护等级       | IP65                       |       |
| 可见光摄像机配置参数 |                            |       |
| 图像分辨率      | 2560×1440                  |       |
| 镜头         | 20 倍光学变焦                   |       |
| 传感器类型      | 1/2.7” CMOS                |       |
| 红外热像仪配置参数  |                            |       |
| 分辨率        | 640×512                    |       |
| 测温范围       | -20℃ ~ +150℃               |       |
| 云台配置参数     |                            |       |
| 垂直角度       | -15°～ +90°                 |       |
| 水平角度       | 0°～ 360°                   |       |
| 升降高度       | 0.65m                      |       |

## 现场应用



- 在某矿山水泵房应用



- 在某煤矿变电站应用



# 矿山智能机器人

Special Robots for Coal Mine



矿用救援侦测机器人



矿用救援灭火机器人

## 矿用救援机器人

矿用救援机器人主要用于矿山采空区、封闭工作面等高危环境的日常巡检与应急救援侦察。矿用救援侦测机器人采用 Mesh 自组网技术，同时配备投掷式基站，在行走过程中通过自动抛投基站，扩大通讯距离，在井下公用网络因灾变中断的极端情况下，通过自主构建无线通信网络，实现监测数据的实时传输，为矿山应急救援能力建设提供支撑。矿用救援灭火机器人可代替救援人员深入矿井火灾事故现场进行灭火救援，有效解决救援人员在上述场所面临的人身安全、数据信息采集不足等问题，对提高救援安全性，减少人员伤亡具有重要意义。

### 产品功能

- **多传感器探测功能**  
实时监测环境中烟雾、甲烷、一氧化碳、温度和湿度等传感器参数。
- **自组网功能（矿用救援侦测机器人）**  
机器人搭载 3 个单体基站，根据实际需求可进行定点抛投搭建通讯网络，可延长机器人通讯距离。
- **自主导航功能（选配）**  
机器人搭载激光雷达导航，可根据预设点进行自主行走，也可根据巡检侦测场景建立固定巡检路线。
- **自主避障功能**  
激光雷达避障，避障距离和角度可根据客户需求配置。
- **双向对讲功能**  
可与现场进行双向交流，有效提高应急救援可靠性。
- **图像采集功能**  
实时采集现场影像，全方位多角度监控。
- **声光报警功能**  
当检测到甲烷浓度超限或其它异常情况，机器人声光报警。

## 技术参数

| 矿用救援机器人  |                                 |                                     |
|----------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 产品名称     | 矿用救援探测机器人                       | 矿用救援灭火机器人                           |
| 适用领域     | I 类防爆环境                         |                                     |
| 防爆型式     | Ex db [ib Mb] I Mb              |                                     |
| 外形尺寸     | 长 1620mm× 宽 840mm× 高 1350mm     | 长 1800mm × 宽 840mm × 高 1400mm (含天线) |
| 整备重量     | 740kg                           | 612kg                               |
| 行走机构     | 全地形高强度履带，内部全金属骨架                |                                     |
| 牵引力      | 4000N                           | 4200N                               |
| 行走速度     | ≤ 1.6m/s                        |                                     |
| 越障高度     | 180mm                           | 250mm                               |
| 转向直径     | 1800mm                          | 2100mm                              |
| 爬坡角度     | 30°                             | 38°                                 |
| 连续行走时间   | 3h                              | 2h                                  |
| 控制方式     | 无线遥控                            |                                     |
| 通讯距离     | 2.4km (受天气、环境、地形等因素影响)          | 0.3km (受矿山井下环境、地形等因素影响)             |
| 监测气体种类   | 烟雾、甲烷、一氧化碳、温度、湿度                | 甲烷，其它气体可选                           |
| 防护等级     | IP65                            |                                     |
| 涉水深度     | 350mm                           |                                     |
| 基站配置参数   |                                 |                                     |
| 数量       | 3                               | —                                   |
| 外形尺寸     | 长 162mm× 宽 160mm× 高 508mm       | —                                   |
| 通讯距离     | 500m (受天气、环境、地形等因素影响)           | —                                   |
| 消防炮配置参数  |                                 |                                     |
| 灭火剂种类    | —                               | 水或泡沫                                |
| 工作压力     | —                               | 0.7MPa                              |
| 流量       | —                               | ≤ 60L/s                             |
| 射程       | —                               | ≤ 70m                               |
| 炮体旋转角度   | —                               | 垂直 0~70°，水平 -30°~+30°               |
| 图像采集配置参数 |                                 |                                     |
| 可见光摄像机   | 2 台，200 万像素                     | 2 台，图像解析度 700TVL                    |
|          | 水平角度：0°~360°，垂直角度：-90°~90°，连续旋转 | —                                   |
| 防爆一体化云台  | 1 个可见光摄像机，30 倍光学变焦，200 万像素      | —                                   |
|          | 1 个红外热成像仪，分辨率 384×288，0-550℃    | —                                   |

## 现场应用



- 机器人参加应急管理部组织的“应急使命·2025”实战化演习



# 通用类机器人

General-purpose Robots





四足巡检机器人



轨道式巡检机器人  
(I 型)



轨道式巡检机器人  
(II 型)



电力执行机器人



冶炼巡检机器人



狭窄空间侦测机器人



Climber-5  
智能化打磨机器人



Pioneer-1  
平面破碎水射流机器人



Climber-1 型  
磁力爬壁式清洗机器人



Restorer-2  
轮式摆臂清洗机器人

面向冶金、电力、水域作业、民爆、工业园区、城市建设、国防现代化建设等领域需求，公司研制出适配特殊工况与复杂环境的机器人，以技术功能与应用场景的持续创新，赋能众多行业用户智能化转型升级。



# 通用类机器人

General-purpose Robots



## 四足巡检机器人

四足巡检机器人主要用于电力巡检、消防与应急救援、金属冶炼与测绘、管廊巡检、工厂巡检等领域，可代替人工进入危险复杂环境工作，机器人采用仿生学与模块化设计理念，由机械运动系统、驱动与动力系统以及智能感知系统三大部分组成，具有图像识别分析、温度采集、环境探测、音频分析等多种功能。

### 产品功能

- 图像采集分析功能

机器人智能识别人员闯入、旋钮、旋杆、阀杆、指示灯状态，读取指针仪表、数字显示表数据等。

- 温度采集分析功能

对设备、管路、关键部件的温度状态识别、分析、判断，高低温异常报警；利用温度热成像特性，通过不同时间节点，检测关键部件温度趋势。

- 环境探测功能

实时检测现场烟雾、CO、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、可燃气体的浓度。

- 音频分析功能

机器人实时采集巡检现场声音，智能识别分析异常声音并报警。

- 自主导航功能

通过多传感器融合的导航定位算法实现自主路径规划与避障功能。

- 智能语音提示及双向语音对讲功能  
机器人巡查出异常或者自身异常，可以通过语音提示用户处理；双向对讲功能可实现远程指挥现场作业人员工作。
- 数据存档及历史查询功能  
机器人巡检作业发现异常信息或自身故障等，监控平

台自动进行存档，并可随时查看。

- 自主充电功能  
检测到电池电量低于设置值时自动停止当前巡检任务，自主运行到充电房完成与充电桩的对接，进行自主充电。

## 技术参数

| 产品名称    | 四足巡检机器人                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------|
| 基本配置参数  |                                                                    |
| 尺寸      | 站立尺寸约 1098mm×450mm×645mm；折叠尺寸约 880mm×460mm×330mm                   |
| 重量      | 约 65kg( 整机，含电池 )                                                   |
| 电池      | 容量 45Ah(2250Wh)，电压 58V                                             |
| 续航      | 综合运行续航 4-6h；空载持续行走 > 5h，且续航里程 > 20km；20kg 负载持续行走 > 4h，且续航里程 > 15km |
| 站立负载    | 最大 120kg                                                           |
| 持续行走负载  | > 40kg                                                             |
| 楼梯行走能力  | 最大台阶高度 20~25cm                                                     |
| 攀爬能力    | 正向爬上和爬下高度 40cm 台阶                                                  |
| 工作温度    | -20℃ ~ 55℃                                                         |
| 行走能力    | 斜坡行走能力 > 45°；奔跑速度 > 6m/s；跳跃深堑宽度 0.5~1.2m；最大跳远距离 > 1.6m             |
| 防护等级    | IP67                                                               |
| 感知传感器配置 | 3D 激光雷达 ×1+ 深度相机 ×2+ 光学相机 ×2+ 双光云台 ×1( 不同配置有所差异 )                  |
| 云台配置参数  |                                                                    |
| 可见光摄像机  | 分辨率 2560×1440 像素，30 倍光学变焦                                          |
| 红外热像仪   | 分辨率 640×512，测温范围 -20℃ ~+150℃                                       |
| 垂直旋转角度  | -90° ~+90°                                                         |
| 水平旋转角度  | 0° ~360°连续旋转                                                       |

## 现场应用



- 四足机器人变电所巡检解决方案在某 110kV 变电站投入应用

## 通用类机器人

General-purpose Robots



轨道式巡检机器人 (I 型)



轨道式巡检机器人 (II 型)

## 轨道式巡检机器人

轨道式巡检机器人主要用于矿山、冶金、电力、园区等场景。机器人本体吊挂于轨道上往复运行，能够完全代替巡检工可靠巡检。机器人携带传感器与高清摄像机，实现对各种设备的全面信息采集以及异常情况的精准检测。

### 产品功能

- **视觉检测分析功能**  
机器人可实现对目标设备识别（包括指针表、数字表、液晶屏、指示灯、阀门、液位、控制面板）、关键过程检测（包括液体滴漏和渗漏、皮带跑偏、带面料量、绞车盘乱绳）以及人员相关检测（包括人员入侵、人员在岗、人员着装）。
- **热感检测分析功能**  
利用红外热像仪监测物体表面的温度分布情况，对异常超温报警。
- **音频分析功能**  
机器人实时采集巡检现场声音，通过自主学习识别出异常声音并报警。
- **移动图像采集功能**  
通过机器人上搭载的多个摄像机实现对巡检环境的多方位采集。
- **烟雾检测功能**  
实时检测巡检现场烟雾浓度，超限报警。

- **自主避障功能**  
机器人避障系统能够感知障碍物，具有响应快、灵敏度高的特点。
- **语音对讲指挥功能**  
通过高增益拾音器和高分贝扬声器，实现平台与现场人员的双向语音对讲。
- **数据查询功能**  
机器人巡检实时状态、历史记录、异常记录等信息，通过上位机可以进行查询。
- **导航定位功能**  
独有的导航定位技术，机器人定位报警更加精准。

## 技术参数

| 产品名称            | 轨道式巡检机器人 (I 型)                             | 轨道式巡检机器人 (II 型)           |
|-----------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| <b>基本配置参数</b>   |                                            |                           |
| 外形尺寸            | 长 530mm× 宽 280mm× 高 490mm                  | 长 550mm× 宽 296mm× 高 900mm |
| 整备重量            | 18kg                                       | 23.5kg                    |
| 最大行走速度          | 0.5m/s                                     |                           |
| 最大爬坡角度          | 30°                                        |                           |
| 控制方式            | 无线传输监控、自主运行                                |                           |
| 电池              | 可充电力锂电池，15Ah                               |                           |
| 工作时长            | 电池供电平轨运行 6 小时，滑触线供电全天候运行                   |                           |
| 激光雷达            | 2 个固态激光雷达                                  |                           |
| 防护等级            | IP65                                       |                           |
| 摄像机数量           | 3 个 (2 个固定可见光，双视云台包括可见光、红外热像仪)             |                           |
| <b>双视云台配置参数</b> |                                            |                           |
| 可见光摄像机          | 分辨率 2688×1520，焦距 4.8 ~ 120 mm              |                           |
| 红外热像仪           | 分辨率 384 × 288，测温范围 -20℃ ~+150℃ / 0℃ ~+550℃ |                           |
| 旋转角度            | 水平 360°，垂直 -90 ~ 90°                       |                           |
| 伸缩行程            | —                                          | 1.5m                      |
| <b>图像采集配置参数</b> |                                            |                           |
| 分辨率             | 2688×1520                                  |                           |
| 焦距              | 1.68 mm                                    |                           |
| 变倍              | 定焦                                         |                           |

## 现场应用



- 在河南某铸铁车间应用



- 在北京某铁路信号机械室应用



## 通用类机器人

General-purpose Robots



## 电力执行机器人

电力执行机器人主要用于变电所和数据中心，机器人能够代替人工对现场设备运行状况进行自主巡检及状态识别；六轴机械臂还能够模拟人的动作执行点击开关、转动按钮、手车操作等多种任务，有效减轻人员劳动强度，降低安全风险。

### 产品优势

- 双视云台，实现 360°全方位数据采集；
- 搭载六轴机械臂，具有开关刀闸、点击按钮、转动旋钮等执行能力；
- 采用全自主激光导航，能够完成各种巡检场景的自主建图、自动导航等功能；
- 搭载红外热像仪，对现场关键部件温度识别和分析，高低温异常报警；
- 局部放电检测功能，利用六轴机械臂精准触碰开关柜，完成局放检测功能；
- 机器人能够自动识别仪表、面板以及指示灯状态，判断设备运行状态，故障自动报警；
- 可以随时查看机器人运行数据、报警记录等信息；
- 采用高分辨率激光避障系统，遇到障碍物或意外触碰机器人将自动停止并报警。

## 技术参数

| 产品名称        | 电力执行机器人                          |
|-------------|----------------------------------|
| <b>基本参数</b> |                                  |
| 外形尺寸        | 长 1300mmx 宽 795mmx 高 1500mm      |
| 整备重量        | 280Kg                            |
| 行走速度        | 0.8m/s                           |
| 续航时间        | 5h                               |
| 通讯方式        | 5G/WiFi                          |
| 控制方式        | 自主导航                             |
| 充电方式        | 自动充电                             |
| 摄像机         | 30 倍光学变焦，400 万像素                 |
| 云台性能        | 水平旋转角度：0°~ 360°，垂直旋转角度：-90°~ 90° |
| 工作温度        | -20 ~ 50°C                       |
| 存储温度        | -40°C~ 85°C                      |
| 工作湿度        | 5 ~ 95%，无冷凝                      |
| 工作环境        | 室内                               |
| 防护等级        | IP54                             |
| 机械臂材质       | 铝合金硬质阳极氧化                        |

## 现场应用



- 电力执行机器人在变电站应用

## 通用类机器人

General-purpose Robots



## 冶炼巡检机器人

冶炼巡检机器人主要用于电解槽底部巡检作业，可代替巡检人员对侧帮、阴极钢棒、槽底及母线温度采集分析，通过温度趋势判断异常情况，并进行实时预警，有效防止事故发生。

### 产品功能

- 温度采集分析功能

采用热成像非接触式温度检测，可精确检测阴极钢棒、侧帮、槽底以及其它重要设备的温度值，发现温度异常自动报警。通过历史温度数据，绘制温度趋势，根据温度梯度变化，分析设备情况。

- 数据查询功能

机器人巡检实时状态、历史记录、异常记录等信息，通过上位机可以进行查询。

- 自主导航功能

导航定位精准，可实现检测目标的自动识别定位，多重巡检路线自由组合。

- 自动充电功能

机器人完成巡检任务后，可自动寻找充电桩充电。

- 图像采集功能

特制双目车载球机，实现 360°全方位、无盲点智能监视。

- 自主避障功能

机器人避障系统可智能感知障碍物距离轮廓，具有视角大、响应快、灵敏度高的特点。

- 音频分析功能（选配）

通过对现场声音采集，智能分析异常声音，发现故障自动语音提示。

- 环境探测功能（选配）

模块化设计，扩展方便，可以搭载多种探测传感器满足不同现场需要。

## 技术参数

| 产品名称       |                           | 冶炼巡检机器人 |                 |
|------------|---------------------------|---------|-----------------|
| 基本配置参数     |                           |         |                 |
| 外形尺寸       | 长 953mm× 宽 710mm× 高 750mm | 定位精度    | ±1cm            |
| 行走速度       | ≤ 0.75m/s                 | 爬坡角度    | ≤ 25°           |
| 转向半径       | 原地回转                      | 控制方式    | 自主巡检 / 无线遥控     |
| 防护等级       | IP66                      |         |                 |
| 红外热像仪配置参数  |                           |         |                 |
| 分辨率        | 384×288                   | 测温范围    | 60℃ ~600℃       |
| 测温方式       | 点测温、区域测温                  |         |                 |
| 可见光摄像机配置参数 |                           |         |                 |
| 图像分辨率      | 1920x1080, 30 倍光学变焦       | 像素等级    | 200 万像素         |
| 云台配置参数     |                           |         |                 |
| 垂直旋转角度     | -20°（俯视）～ +90°（仰视）        | 水平旋转角度  | 360° 连续旋转，无监视盲区 |
| 垂直旋转速度     | 0.5°～ 80° /S              | 水平旋转速度  | 0.5°～ 80° /S    |

## 现场应用



- 在山东某电解铝厂应用





## 狭窄空间侦测机器人

狭窄空间侦测机器人主要用于狭窄、封闭受限空间的巡检与侦察作业。机器人采用轻量化结构设计，搭配防水防尘双重防护配置，不仅操作灵活便捷，能轻松翻越室内楼梯、斜坡等复杂地形，更可耐受高温、高湿等极端工况，保障全天候稳定安全作业。

### 产品功能

- 移动图像采集功能  
机器人搭载2路高清摄像头，配合360度旋转摆臂系统，可以全方位立体侦察现场情况。
  - 高空坠落功能
- 机器人采用轻量化设计，驱动轮设计有缓冲减震结构，可实现高空自由坠落。

  - 姿态自动调整功能  
机器人配有旋转摆臂，可实现360度自由旋转，完成前仰、后仰、翻身等动作。

| 产品名称 | 狭窄空间侦测机器人               |      |                         |
|------|-------------------------|------|-------------------------|
| 外形尺寸 | 长 400× 宽 330× 高 150（mm） | 整备重量 | ≤ 9kg                   |
| 行走速度 | ≥ 0.52m/s               | 爬坡角度 | 30°                     |
| 控制方式 | 无线遥控                    | 电池   | 锂电池 29.2V/10Ah( 内置 BMS) |
| 巡航时间 | 连续行走≥ 8 小时              | 摄像机  | 2 个，高清 400 万像素          |
| 声音   | 后端蜂鸣器                   | 防护等级 | IP65                    |



# 平面破碎水射流机器人

平面破碎水射流机器人主要用于桥梁、高速公路、大坝等混凝土建筑结构物的表面破除，可定形、定深破碎，一次成形，破碎后表面更理想。在对混凝土结构物实施破碎作业过程中无刚性振动，保留建筑物中钢筋的完整性，整个作业过程中完全使用水力破碎、无粉尘、无污染、成本低。

## 技术参数

| 产品名称      | 平面破碎水射流机器人                       |
|-----------|----------------------------------|
| 尺寸（长×宽×高） | (收藏位)12m×2.7m×2.7m；16m×3.2m×2.7m |
| 主动力       | 柴油发动机                            |
| 设备重量      | 23t                              |
| 装机功率      | ≤ 100kW                          |
| 遥控作业范围    | 双模，无线距离≤ 100m, 有线距离 20m          |
| 适用范围      | 船侧板全面+船头船尾较大弧形面                  |
| 底盘运动形式    | 液压马达+减速器驱动的四轮四驱轮式                |
| 伸缩臂结构     | 三级伸缩臂，采用液压驱动高刚性结构                |
| 清洗宽度      | ≤ 950mm                          |
| 清洗盘功能     | 旋转体采用液压马达驱动，接驳回收管道               |
| 作业范围      | ≤ 18m/ ≤ 26m(可按客户需求定制)           |
| 适配超高压清洗装置 | 压力≤ 3000Bar                      |



## 轮式摆臂清洗机器人

轮式摆臂清洗机器人主要用于特种船舶等不允许使用磁力爬壁机器人的场景，轮式运动底盘，移动稳定灵活可靠；大臂采用伸缩式多级机械臂，可搭载更大流量超高压水流清洗盘，满足多场景需求；柴油发动机驱动，机动性能好，可在码头进行长时间持续作业；可带废水废渣抽吸功能，满足环保清洁需求。

### 技术参数

| 产品名称        | 轮式摆臂清洗机器人                        |
|-------------|----------------------------------|
| 外观尺寸（长×宽×高） | （收藏位）12m×2.7m×2.7m；16m×3.2m×2.7m |
| 主动力         | 柴油发动机（康明斯）                       |
| 设备重量        | 机器人本体自重约 23t（18m）；28t（26m）       |
| 装机功率        | ≤ 100kW                          |
| 遥控作业范围      | 双模，无线距离≤ 100m，有线距离 20m           |
| 适用范围        | 船侧板全面+ 船头船尾较大弧形面                 |
| 底盘运动形式      | 液压马达+ 减速器驱动的四轮四驱轮式结构             |
| 伸缩臂结构       | 三级伸缩臂，采用液压驱动高刚性结构                |
| 清洗宽度        | ≤ 950mm                          |
| 清洗盘功能       | 旋转体采用液压马达驱动，接驳回收管道               |
| 作业范围        | ≤ 18m，≤ 26m（可按客户需求定制）            |
| 适配超高压清洗装置   | 压力≤ 3000Bar                      |



## 智能化打磨机器人

智能化打磨机器人主要用于船舶、风电、大型钢构等导磁金属平面的打磨作业。主要由行走系统、打磨系统、智能控制系统、动力系统、安全防护系统组成。具有手动、自动双操作模式，可适应多种工艺条件。运行可靠稳定，打磨力度、运动速度、打磨转速连续可调，满足长时间稳定作业。

### 技术参数

| 产品名称            | 智能打磨机器人                        |
|-----------------|--------------------------------|
| 外观尺寸（长 x 宽 × 高） | 约 0.9m×0.48m×0.35m             |
| 主动力             | 供电 (AC380V); 机器人本体 (DC24V/48V) |
| 机器人本体装机功率       | ≤ 4kW                          |
| 可适用导磁金属面厚       | 导磁金属平面 / 大弧度曲面板材厚度：≥ 5mm       |
| 单次可实现作业面        | ≤ 180mm                        |
| 作业速度            | 行走速度 0~7.5m/min                |
| 作业方式            | 遥控操作或自主导航，双模转换                 |
| 遥控作业范围          | 无线或有线遥控，双模转换，远遥控距离可达到 100m     |
| 配套设备            | 一体化搬运车（防意外跌落保护装置 & 外置电控柜）      |
| 设备重量            | 机器人本体 <79Kg                    |

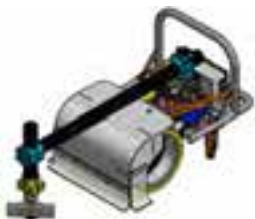




## 磁力爬壁式清洗机器人

磁力爬壁式清洗机器人主要用于大型船舶侧板金属平面及大弧面 and 货舱内表面的除漆除锈工程作业。

| 产品名称及型号                                                                                                      | 概述                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Climber-1 型磁力爬壁式清洗机器人 | <p>机器人采用低压伺服驱动，差速控制，移动灵活（可在金属平面 &amp; 大弧面移动）。配合一体化设计的搬运车包含防意外跌落保护装置及外置电控柜，安全绳和机器人移动同步，更安全、使用更便捷。</p> <p>搭载超高压水清洗装置，通过远程遥控器操作，实现船舶外表面点、线、面的多种除漆除锈工艺需要，作业过程安全、环保、效率高，符合国家绿色修船政策。</p> |
| <br>Climber-2 型磁力爬壁式清洗机器人 | <p>机器人采用永磁吸附方式，模块化设计（专利技术），配合一体化设计的搬运车包含防意外跌落保护装置及外置电控柜，用于控制机器人安全绳的收放，更安全、便捷。</p> <p>通过搭载超高压水射流装置和真空回收盘实现对船舶外壳除锈清洗，污水回收和固液分离，安全、环保、高效。</p>                                         |
| <br>Climber-3 型磁力爬壁式清洗机器人 | <p>机器人通过搭载超高压水射流装置对船舶外壳进行除锈清洗，同时搭载真空回收盘，实现污水回收固液分离，具有更强的弯位适应性。</p>                                                                                                                 |



Climber-4 型磁力爬壁式清洗机器人

采用永磁轮式运动底盘，体型小巧，可在金属平面 & 大弧面灵活移动。  
 通过快接装置，可搭载摆动式清洗模块（杆式喷枪清洗装置），实现摆动清洗作业，可以  
 自主调整摆动臂速度和摆动幅度，配合步进速度进行表面作业。  
 适用于大型船舶侧板金属平面及大弧面和货舱内表面的除漆除锈工程作业。

### 技术参数

| 产品型号                | Climber-1                       | Climber-2                 | Climber-3                  | Climber-4                      |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 外观尺寸<br>(长 × 宽 × 高) | 0.9m×0.9m×0.8m<br>(不含摆杆尺寸)      | 约 0.7m×1m×0.6m            | 约 0.7m×1m×0.5m             | 约 0.7m×0.5m×0.6m<br>(不加喷枪摆杆)   |
| 主动力                 | 供电（AC380V）；机器人本体（DC24V/48V）     |                           |                            |                                |
| 机器人本体装机功率           | ≤ 0.75kW                        | ≤ 0.5kW                   | ≤ 0.5kW                    | ≤ 0.75kW                       |
| 适用范围                | 船舶外侧导磁金属平面                      |                           |                            | 金属平面                           |
| 行走速度                | 0—6.5m/min，连续可调                 |                           |                            | 0—7m/min，连续可调                  |
| 单次清洗作业面             | 圆弧半径≤ 0.95m，连续可调                | 宽度 350mm                  | 宽度 350mm                   | 圆弧半径≤ 0.95m，连续可调               |
| 遥控作业范围              | ≤ 100m                          |                           |                            |                                |
| 适配装置                | 超高压清洗装置：压力≤ 2800Bar；流量≤ 45L/min |                           |                            | 喷枪：压力≤ 2800Bar；<br>流量≤ 32L/min |
| 重量                  | 机器人本体≤ 90kg<br>(含超高压清洗装置)       | 机器人本体≤ 88kg（含<br>超高压清洗装置） | 机器人本体≤ 108kg（含<br>超高压清洗装置） |                                |

### 现场应用



# 共享移动平台

Shared Mobile Platform



• 农业植保



• 极地探测



• 军事应用



• 处突防爆



• 工业焊接



• 智能搬运

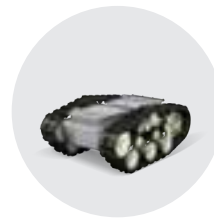




通用履带式底盘（中型 I）



通用履带式底盘（中型 II）



通用履带式底盘（小型）

公司依托机器人关键技术与研制经验，打造出通用履带式、轮式底盘机器人共享移动平台。平台基于 ROS 系统开发，支持合作厂家或用户快速开展二次开发，通过功能拓展、设计优化与外部系统集成，实现特定应用需求的精准落地。





通用履带式底盘（中型 I）

通用履带式底盘（中型 II）

通用履带式底盘（小型）

## 通用履带式底盘

通用履带式底盘采用防水防爆、轻量化设计，能够轻松通过复杂地形，适应极端环境下安全作业；丰富的接口拓展能力和 ROS 标准接口，可搭载不同上装实现多种应用功能，适用于爆燃环境终端产品的二次开发，还可以为教学、科研提供创新资源。

### 产品功能

- **多接口集成**  
通用履带式底盘采用标准化接口设计，支持快速安装与拆卸不同功能的上装模块，如高清摄像机、红外热成像仪、气体检测仪、高压水炮等，满足不同用户需求。
- **高性能履带系统**  
采用宽幅、高抓地力履带设计，搭配独立悬挂系统，确保在泥泞、沙地、楼梯、斜坡、废墟等复杂地形中稳定行驶，实现无障碍穿梭。
- **防爆壳体**  
采用高强度防爆材料打造机身，通过严格防爆认证，确保在易燃易爆环境中安全作业，减少爆炸风险。
- **全密封防水设计**  
有效抵御雨水、潮湿环境及意外水浸，保障设备在恶劣天气下正常运行。
- **高效能源管理**  
采用低功耗设计与能量回收技术，结合大容量电池组，提供持久作业能力，同时减少对环境的影响。

- **零排放作业**  
作为电动驱动设备，通用履带式底盘在作业过程中实现零排放，符合环保要求。
- **ROS 通用接口**  
采用 ROS 模块化设计理念，将不同功能封装为独立节点，各个模块之间能够相对独立地开发和测试，方便维护和升级。支持多种硬件平台和传感器，能够与不同品牌和型号的硬件进行集成，增加了系统的通用性。
- **硬件接口丰富**  
RS232、RS485、CAN、LAN、WIFI

## 技术参数

| 产品名称   | 通用履带式底盘                                                |                              |                             |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 参数     | 中型 I                                                   | 中型 II                        | 小型                          |
| 外形尺寸   | 长 1510mm x 宽 910mm x 高 540mm                           | 长 1300mm × 宽 820mm × 高 475mm | 长 940mm × 宽 650mm × 高 390mm |
| 整备重量   | 600kg                                                  | 480kg                        | 210kg                       |
| 行走机构   | 高强度橡胶履带，内部全金属骨架                                        |                              |                             |
| 牵引力    | 5800N                                                  | 3700N                        | 1900N                       |
| 负载重量   | 300kg                                                  | 200kg                        | 100kg                       |
| 最大行走速度 | 1.8m/s                                                 | 1.5m/s                       | 1.8m/s                      |
| 越障高度   | 260mm                                                  | 220mm                        | 150mm                       |
| 涉水深度   | 400mm                                                  | 350mm                        | 250mm                       |
| 转向直径   | 1900mm                                                 | 1540mm                       | 1150mm                      |
| 行走时间   | 3h                                                     | 3h                           | 2.5h                        |
| 电池组    | 48V/120Ah（内置 BMS）                                      | 48V/70Ah（内置 BMS）             | 48V/38Ah（内置 BMS）            |
| 控制方式   | 无线遥控                                                   |                              |                             |
| 防护等级   | IP67                                                   |                              |                             |
| 开源系统   | ROS 机器人控制系统                                            |                              |                             |
| 通信接口   | 3 路 RS232、1 路 CAN、2 路 RS485、4 路开关量输出，WIFI、3 路 LAN（交换机） |                              |                             |
| 电源接口   | 1 路电源 12V/150W、1 路电源 24V/150W、1 路电池电源                  |                              |                             |



地址：河北唐山国家高新技术产业开发区学院北路 1686 号

网址：[www.citichickc.com](http://www.citichickc.com)

电话：400-0135-666

E-mail：[service@ekaicheng.com](mailto:service@ekaicheng.com)

2026 年 3 月 16 日 中信重工开诚智能版权所有 信息如有变动，恕不另行通知。



该商标为中信重工开诚智能  
机器人产品注册商标