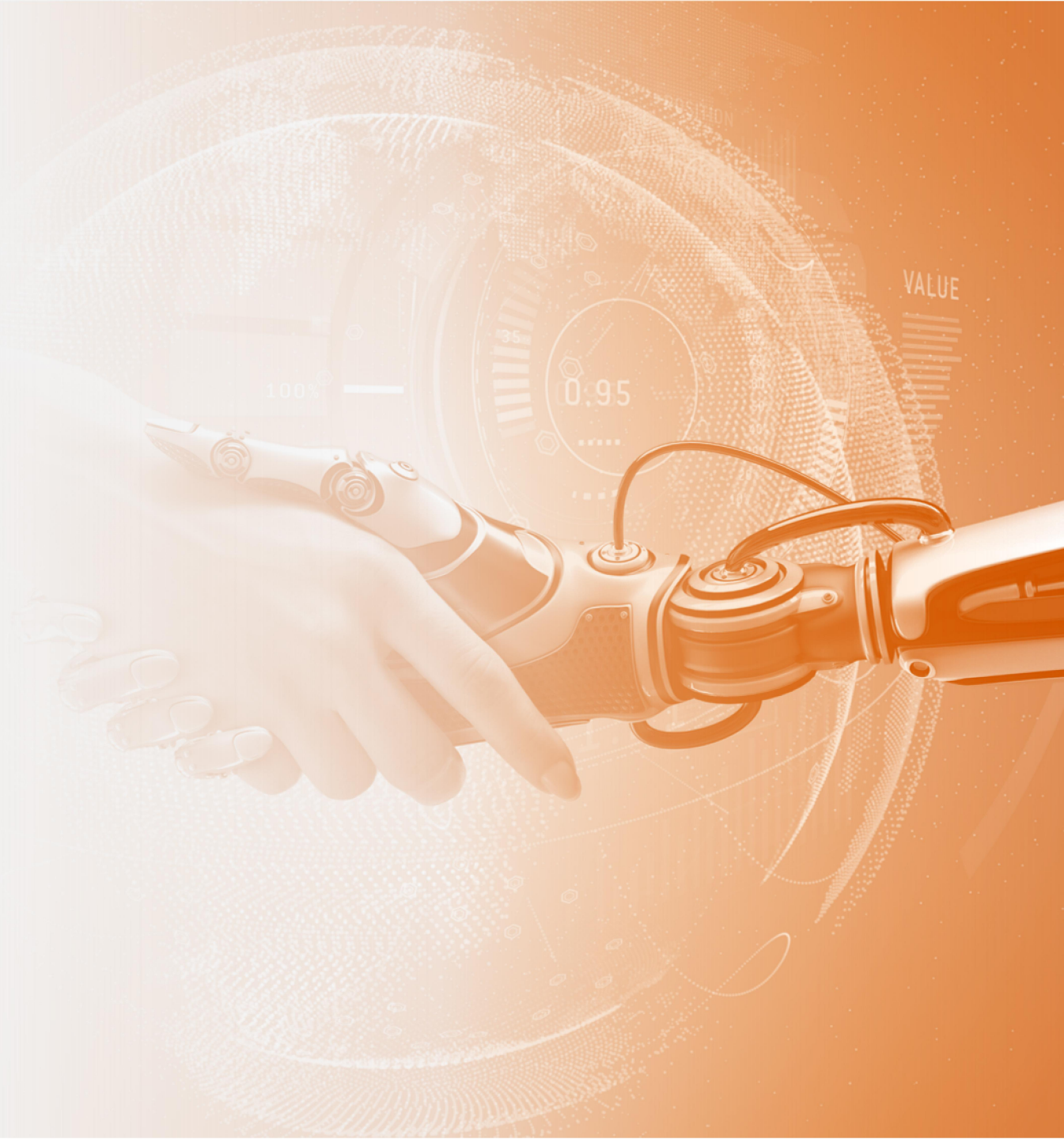




汇博机器人

智能清车机器人

敞车集装箱车厢余料清理解决方案



车厢清洁现状

我国火车散装物料卸车设备有翻车机、水平螺旋卸车机、链斗式卸车机等，这些卸车设备卸车后车厢仍残留大量物料；装车站则是铁路调度来车的车厢不同程度的存在一些杂物，为了保障装车物料的品质同样需要进行清车，现阶段国内普遍采用的是打开车厢侧门，人工爬上车厢清车的方式。



翻车机余煤



螺旋卸车机余煤



项目概况

➤ 现状分析

园区卸车线，每年卸煤量约500万吨；

1. 普通情况下来煤经过卸车机卸车后，余煤集中在一侧，需5人/班协作清车；
2. 特殊情况下余煤布满车箱底部，需7-8人/班协作清车；
3. 人工清车区域，车厢两侧均有卸煤沟，人工可直接将余煤清扫至卸煤沟；
4. 人工清车后角落、接缝等不容易清理的地方仍存在余煤，人工清车存在的问题是作业效率不高、清车不彻底、工作环境恶劣、安全隐患多，属于典型的3D工作岗位（Dangerous 风险大、Dusty 环境脏、Duplicate重复劳动）
5. 车厢到位后，需要人工打开车厢门进行余料清扫，清扫完成后，需要人工将车厢门用发泡胶重新密封和铁丝绑扎。



现场情况



普通情况



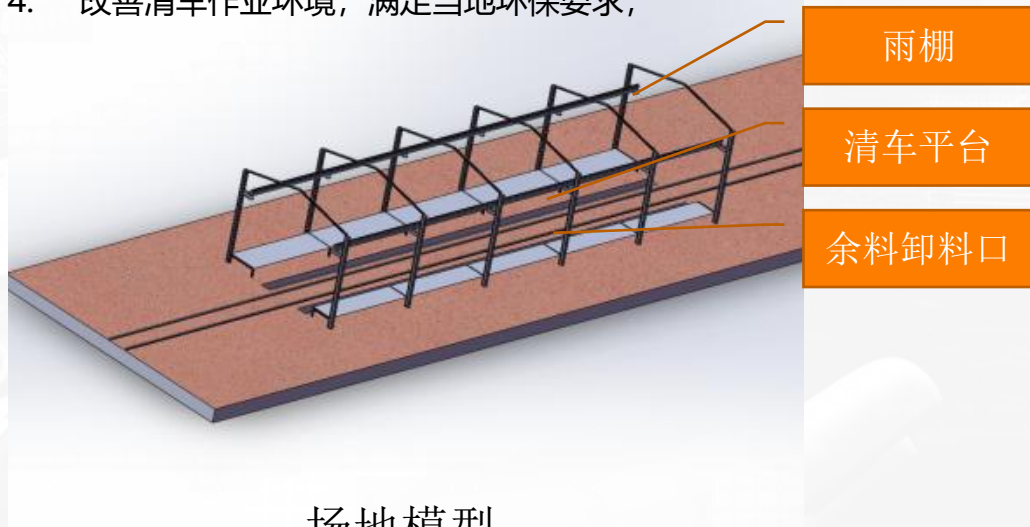
特殊情况

➤ 需求分析

1. "3D"岗位，劳动力短缺;(Labor shortage)
2. 污染严重、环保检查;(serious pollution)
3. 智能化程度低，潜在安全风险;(Potential safety hazard)
4. 延时费高;(Delay Charge)

针对目前清车现状，具体需求如下：

1. 通过机械化替人，优化卸车、清车自动化作业流程；
2. 减少3D岗位人员数量，降低运维成本，同时减少安全隐患；
3. 提升特殊状态下清车效率，减少局车延时情况；
4. 改善清车作业环境，满足当地环保要求；



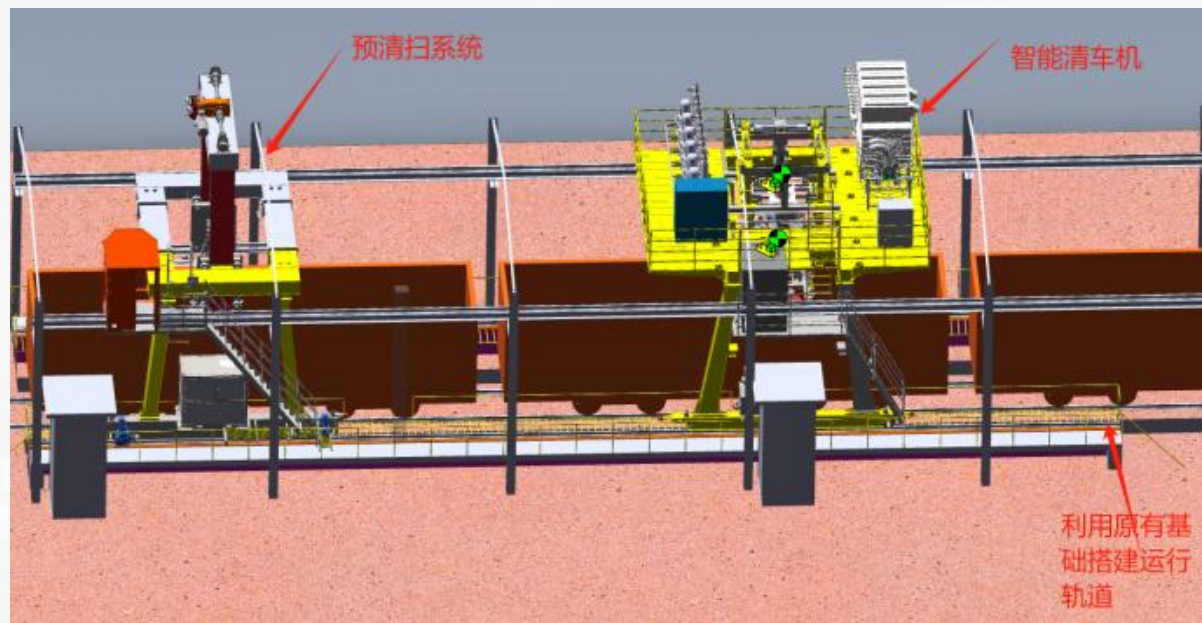
场地模型

问题如何解决？

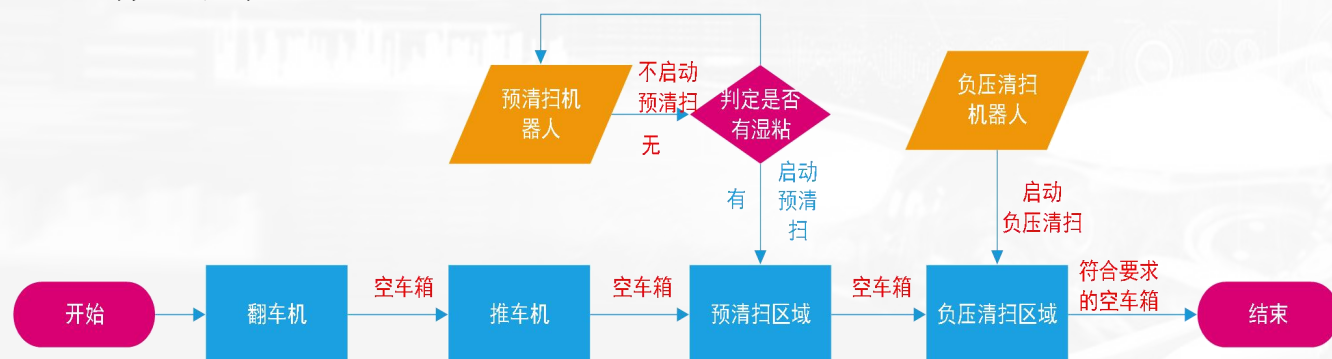


智能清车机器人

1.项目建设总体方案



● 作业流程

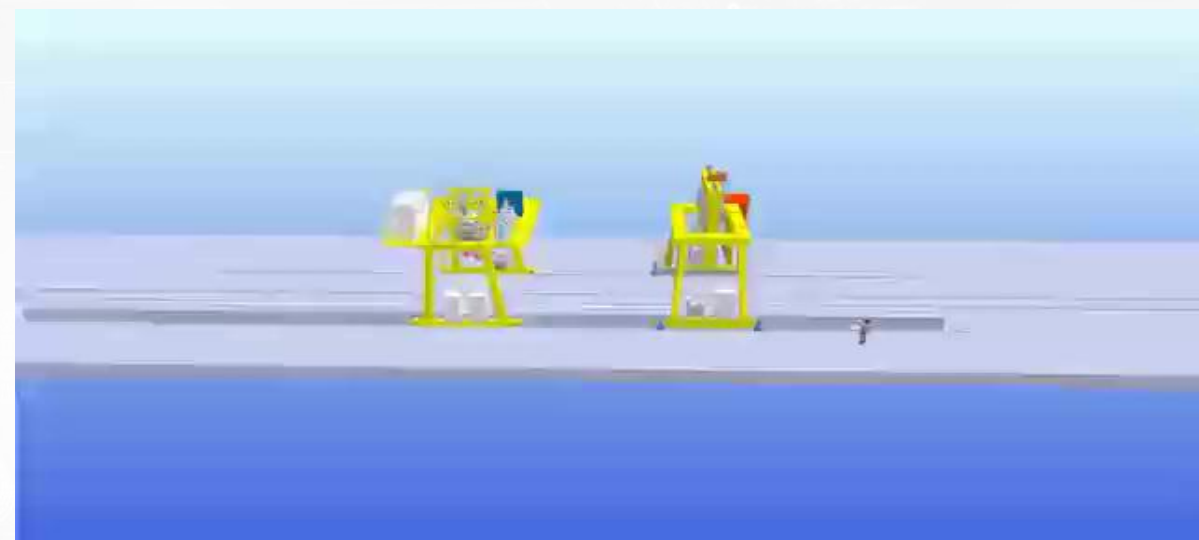


针对某项目车厢余料清理情况，提供清车解决方案为：

预清扫系统+负压清扫系统

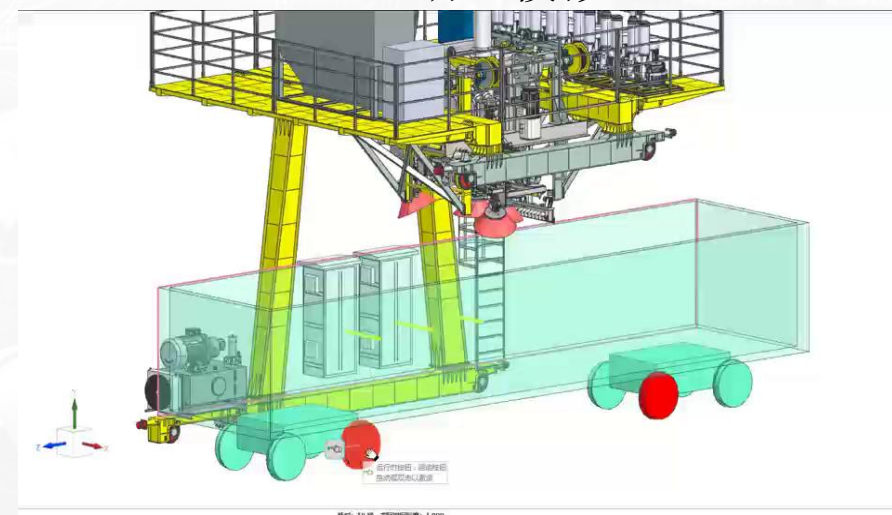
1. 火车空车线两侧，布置一条长度为60m的清车轨道，用于承载负压清扫机器人和预清扫机器人行走；
2. 在近卸车机端布置一台预清扫机器人，后端布置一台负压清扫机器人；
3. 作业流程如下：
 - a) 普通情况下（干焦化煤）卸车机卸完空车推出后，由负压清扫机器人完成剩余少量火车余料的清理；
 - b) 特殊情况下（湿粘焦化煤）先打开车厢一侧车门，启动预清扫设备，将大量湿粘煤清扫出车厢；再由负压清扫机器人完成剩余少量火车余料清理，使车厢余料剩余量满足甲方和路局要求；
 - c) 清扫后的火车余料，统一排到余料卸料口。

1.1 智能清车机器人系统



(动画模拟)

现场案例演示--钢厂焦化煤
(广东韶关中南钢铁)



技术指标

- 1.清理种类：炼焦煤-干、湿粘、轻微板结煤（褐煤、烟煤（焦煤/肥煤））；
- 2.清理范围：国铁常见敞车型号（C60、C62、C64、C70、C70E、C70EH、C70E-A）；
- 3.清理能力：日清理200节车厢；
- 4.清理效率：每节车厢3.5~5分钟（视余料量情况）；
- 5.清扫剩余量： $\leq 5\text{kg}$ ；
- 6.清扫范围：普通情况，可实现不开车门，自动清扫车厢内底部、四壁及车框顶部的余煤
特殊情况，存在满车厢底粘煤，需开一侧车门，经过预清扫后，再使用负压清扫
- 7.自动化：配置视频监控系统，远程一键启动，自动寻址、定位、清扫、排料；
- 8.安全：移动状态下灯光报警和声音报警
- 9.系统功率：预清扫系统70KW、负压清扫系统250KW
- 10.尺寸重量： $< 9\text{m}$ 、 $< 30\text{t}$
- 11.设备升降速度： $0.5\text{-}5\text{m/min}$ ；
- 12.设备行走速度： $1.8\text{-}18\text{m/min}$ 。

方案价值

S O L U T I O N V A L U E

节省成本

节省人力投入及提升
物料回收率

优化管理

人员投入减少，降低
人员管理难度

更安全

无人化作业降低人身
安全事故风险

符合政策

“机器人+”

解决方案



全方位清扫头



钢片刷材质刷头



超负压风机泵



快换滤芯



自清洁管道



安全

车身配置多种毫米级传感器，可精准定位车厢轮廓，清扫过程无需打开车厢门，有效避免与车厢发生碰撞；



智能

产品采用全电控液压技术，结合焦煤湿粘程度，动态调整动力输出，消除清扫过程中变速冲击，在保证清扫效果的同时，不伤害车厢；



环保

设备采用密封负压输送过滤技术，余料回收过程无扬尘，0.3um以上粉尘过99.33%，达到超低排放标准；



高效

产品可实现联动作业，视余料量在3~5分钟内完成车厢清扫，高效清扫可替代3~6名工人，助力企业机械化代替人工，自动化助推新旧动能转换，实现减员增效。

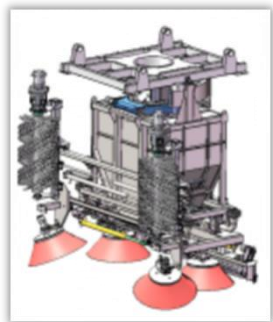
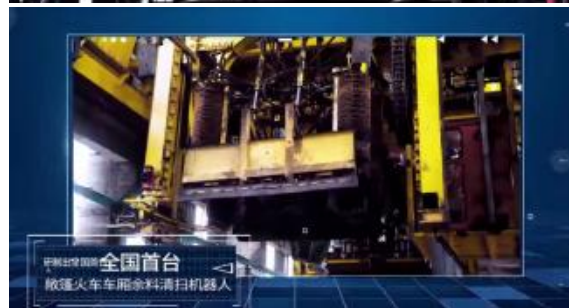


敞篷车厢余煤清扫



智能清车机器人

- ❑ 车厢位置自识别：远距离激光配合近距离超声，实现对车厢轮廓的精确识别定位；
- ❑ 清扫更干净：自动物料聚拢结构设计，配合超负压风机泵，清扫更干净更环保；
- ❑ 车厢清扫无死角：包围式柱刷、盘刷保证清扫机构能够全面接触到车厢各个角落；
- ❑ 自清洁管道设计：自研吸料管道设计，水膜防堵技术，实现不堵料连续作业；
- ❑ 大容量罐体防堵罐技术：自研气扫头防堵技术，应对多余料量场景；
- ❑ 碰撞保护技术：应对车厢钢板翘起异常等情况，保护清扫器装置；
- ❑ 多机联动技术：可实现翻车机联动，多车联动。适配多台卸车机同时作业；
- ❑ 余料回收不落地：采用封闭式皮带/RGV运输余料，实现安全环保作业。



全方位清扫头



钢片刷材质刷头



超负压风机泵



快换滤芯



自清洁管道



皮带回收



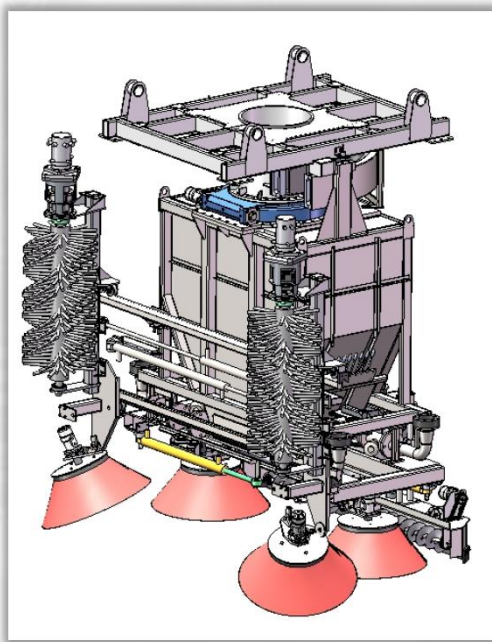
RGV回收

车厢清扫无死角

包围式柱刷、平铺式盘刷保证机器人清扫机构能够更全面的接触到车厢各个角落

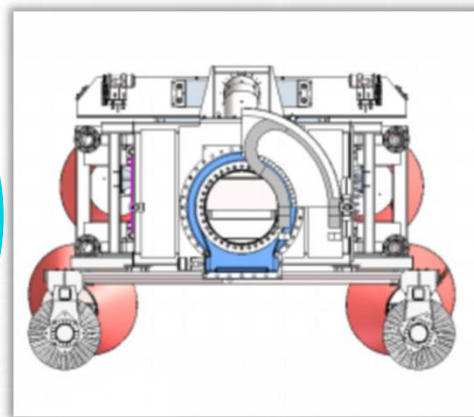
2个柱刷

车厢壁全面清洁



4个盘刷

车厢底全面清洁



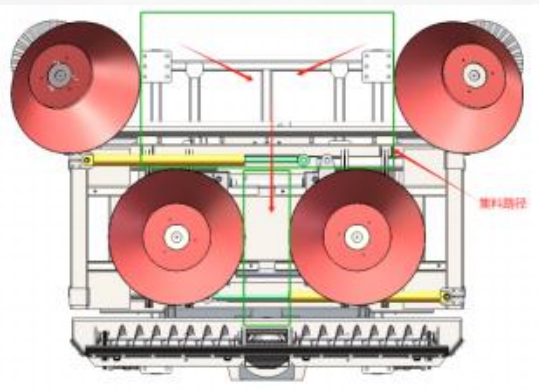
2个刮板

车厢顶全面清洁



清扫更干净

自动物料聚拢结构设计配合大功率罗茨泵和纸质滤芯，清扫更干净更环保



物料
聚拢

锥形盘刷布局设计物料自动聚拢



钢片刷

钢片材质更耐磨 接触力大 清扫更干净



大吸力

大功率负压泵
吸料更强劲



环保

布袋滤芯作业过程
无粉尘更环保

使用更省心



普通吸料管



汇博吸料管

不堵料，连续作业

1

渐变截面吸料口设计，吸料更顺畅

渐变截面吸料口设计，吸力更强劲、流畅吸料口采用渐变截面设计，吸料过程无扰流，吸力大，吸料更为平滑顺畅

2

自清洁管道设计

自主知识产权的自清洁管道，能够更好的应对**湿煤、黏煤**

2.1售后服务



➤ 在智能清车系统热运行期间

01

派遣有资格、有经验、有技术、身体健康的技术人员到现场从事技术服务工作，在维修、故障排除及操作使用等方面提供技术上的帮助和支持，以保证设备能顺利投入使用。

➤ 验收投产后技术服务保障

02

设备提供终生技术服务和质量跟踪服务，定期现场对设备进行全面检修，向使用方提出维修建议；使用过程中，若需要技术支持，保证做到**4小时内远程支持**，及时解决实际应用中出现各种问题，远程无法解决的故障，在接到通知**24小时内派服务人员到达现场解决**。

易损件清单				
序号	名称	使用周期	单位	备注
1	金属盘刷	12个月或工作时间3000小时	套	1套4个
2	侧面滚刷	12个月或工作时间3000小时	套	1套2个
3	液压滤芯	首次工作时间1000小时，首次后工作时间3000小时	套	1套3个
4	液压油	12~18个月或工作3000~4500小时	次	1次4桶/200L
5	橡胶挡板	1~2个月或工作时间1400小时	套	

智能清车设备免费质保期为**1**年，免费质保期内，我司将免费提供相关易损件更换服务。

2.2售后服务



1.服务方案

我司（广东汇博机器人技术有限公司）是生产火车车厢余料清扫机器人的专业厂家，根据客户需求，我司会提供以下相关服务：

- 提供满足用户需求的清车机器人方案；
- 设备现场安装及调试；
- 设备操作及维护培训：设备投产后，我司将对客户相关人员进行设备操作及维护培训，并提供相关资料；
- 技术人员陪产服务：设备投产后，我司会安排一名工程师跟进设备生产3个月；

2.保修年限、范围、保修条件

客户所购的设备各部件发生非人为故障情况下，我司针对非易损件的部件给予免费保修1年。

3.解决问题、排除故障的速度

公司配备一支技术全面、业务精良的专业服务队伍，随时为用户提供快捷、周到的服务，如出现任何问题，我司将在2小时内做出服务响应，遇客户紧急通知，维护工程师于24小时内到达现场维修。

4.设备使用的培训、指导

我公司提供系统相关知识培训；培训设备投产时，进行现场技术培训，使相关员工能熟练掌握产品的使用与日常维护方法。

5.售后服务方面的其他承诺（安装、定期巡检等）

我司负责设备安装调试，建立技术咨询服务，随时为客户提供技术咨询与服务，及时听取客户的质量反馈并进行经验交流；实行产品质量跟踪，定期回访。

项目典型案例



梁山港



佛山自研产品



韶关中南钢铁项目



梁山港多车联动



华晋焦煤



一台设备可替代 3 ~ 6 名工人

能源行业 — 智能清车机器人项目



案例：济宁矿业集团物流有限公司负压清车机

项目简介

项目名称：济宁矿业集团物流有限公司负压清车机项目

项目地点：山东济宁梁山港

卸车类型：折反式双翻（2台）

清扫节拍：300节/天

清扫效果：人工清车剩余20kg/节车厢，设备清车剩余 $\leq 5\text{kg}$ /节车厢

工艺：清扫普通干煤

清车机结构：门式（负压清扫）

成本节约：物料成本节省 ≥ 100 万/年；人工成本节省 ≥ 100 万元/年

操作方式：1键启动，单机无人作业，多机集中监控

投产时间：2020年4月20日（1台）；2020年10月30日（1台）；
2022年1月中旬（2台）

交付状态：已交付



智能清车机器人系统运行评估报告

智能清车机器人系统项目于2019年12月13日签署项目合同，2020年3月1日完成到货验收，并进行设备整体安装与调试，4月5日投入试运行，并于5月7日正式投入运行。为了替代现有的清车作业人员，我港于2020年8月、2021年11月分别投入1套、2套智能清车机器人系统，目前我港已有智能清车机器人系统4套。

4套设备中，投入时间最长的已连续运行近19个月，设备运行稳定，完全满足我港的车厢余煤清扫，实现了无人作业、环保作业、高效作业，达到了项目预期。

一、运行考核指标

序号	技术协议约定运行考核指标		完成情况
	项目	指标	
1	效率	8分20秒/节	干燥2分40秒/节，潮湿3分10秒/节
2	残余含量	400kg	2~3kg
3	清理范围	C70E/C80 常规车厢	国内常规（C60、C62、C64、C70、C70E、C70EH、C70E-A、C70E、C80）均可清理
4	连续运行时间	12小时	24小时
5	故障率	45%	45%，故障恢复时间小于30min
6	清车能力	每天200节	每天300节
7	设备维护	维护频率	一键维护



8	操作方式	无人作业	单机无人作业，多机集中监控
9	环保作业	作业过程粉尘少	集中收集，定点排放，作业过程基本无扬尘

智能清车机器人系统在我港实现了连续正常运行，上表对比分析显示，主要指标达到了技术协议中约定的运行考核指标要求，实现了预期目标。

三、推广应用改进建议：

加入机器视觉，识别清车余煤，系统根据余煤情况自动优化作业。

编制人：李西宁 13686378210

审核人：王安明



能源行业 — 智能清车机器人项目



案例：华晋焦煤有限责任公司沙曲选煤厂

项目简介

项目名称：华晋焦煤有限责任公司清车机项目

项目地点：柳林县沙曲村沙曲选煤厂

卸车类型：折返式单翻

节省人工数量：8-10名

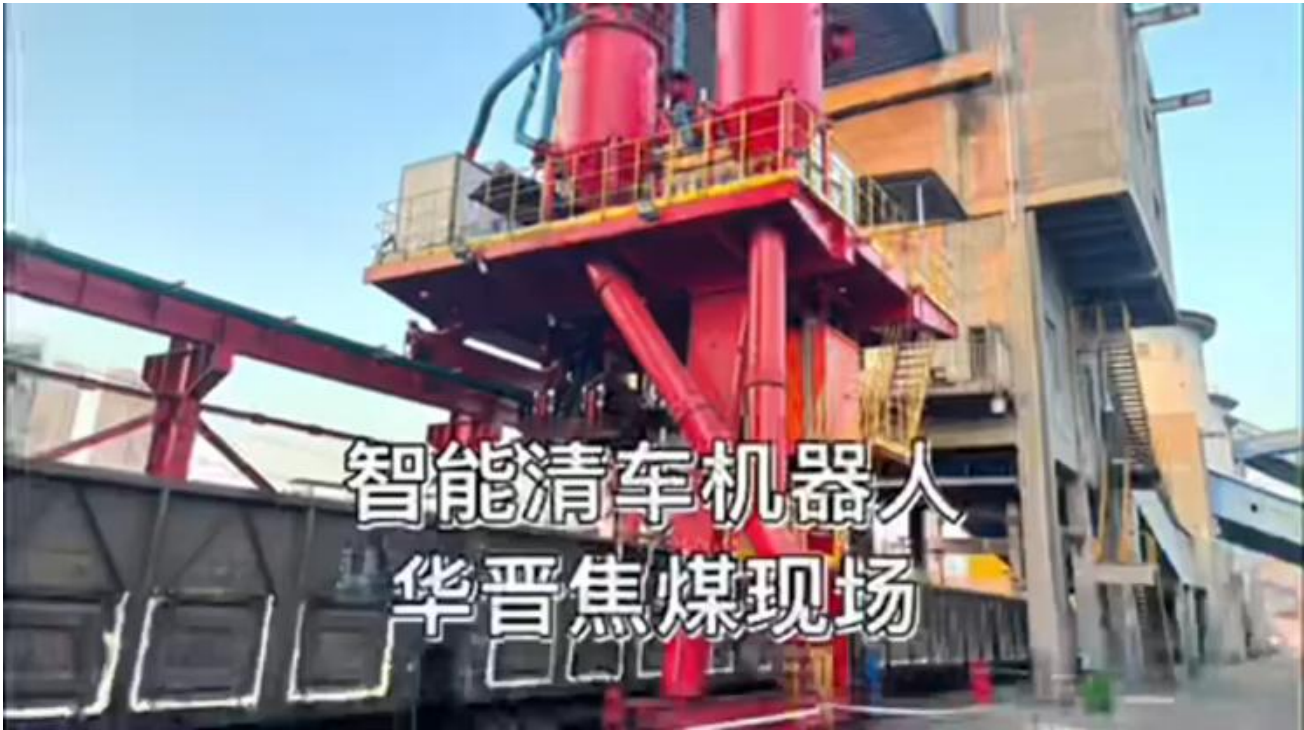
减员增效：节约人工成本113520元/月（136.22万/年）

清扫节拍：216节/天，

工艺：清扫普通干煤

清车机结构：门式（负压清扫）

投产时间：2022年9月



能源行业 — 智能清车机器人项目



案例：新疆八一钢铁原3线智能清卸系统项目

项目简介

项目名称：新疆八一钢铁原3线智能清卸系统项目

项目地点：新疆乌鲁木齐八一钢铁

卸车类型：破冻机、卸车机、清车机

物料类型：清扫铁精粉、入烧矿、冻煤

清车机结构：门式

破冻机/卸车机结构：门式

卸车节拍：8~11分/节

清扫节拍：6~8分/节

项目描述：该项目由智能破冻、智能卸车和智能清车三部分组成，其中智能破冻、智能卸车方案包括门架系统、机械臂、动力单元、末端执行机构（含两个运动自由度和快换机构的液压手腕、挖斗、破碎锤）、电气控制及感知系统等。

交付状态：交付中



能源行业 — 智能清车机器人项目



案例：福建华电邵武电厂清车机项目

项目简介

项目名称：福建华电邵武电厂清车机项目

项目地点：福建邵武

卸车类型：折返式单翻

物料类型：电煤（干/湿粘/轻微板结煤）

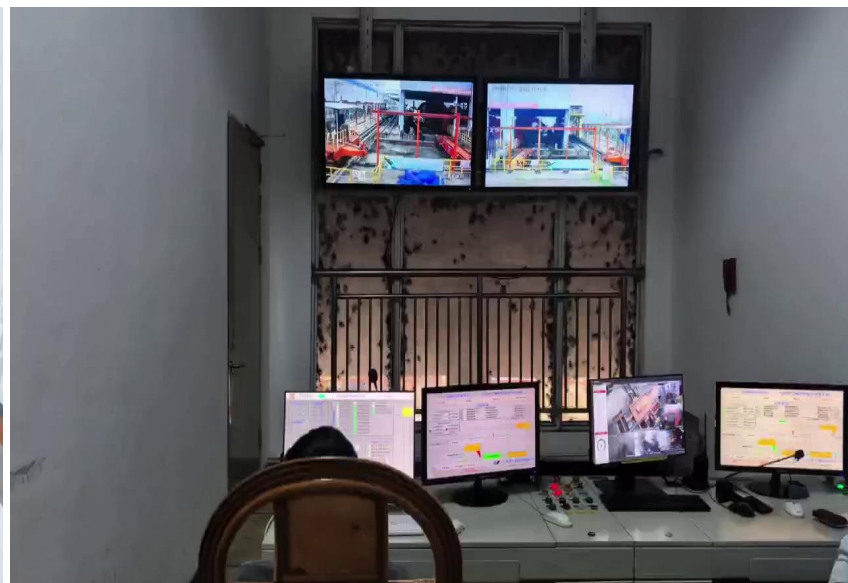
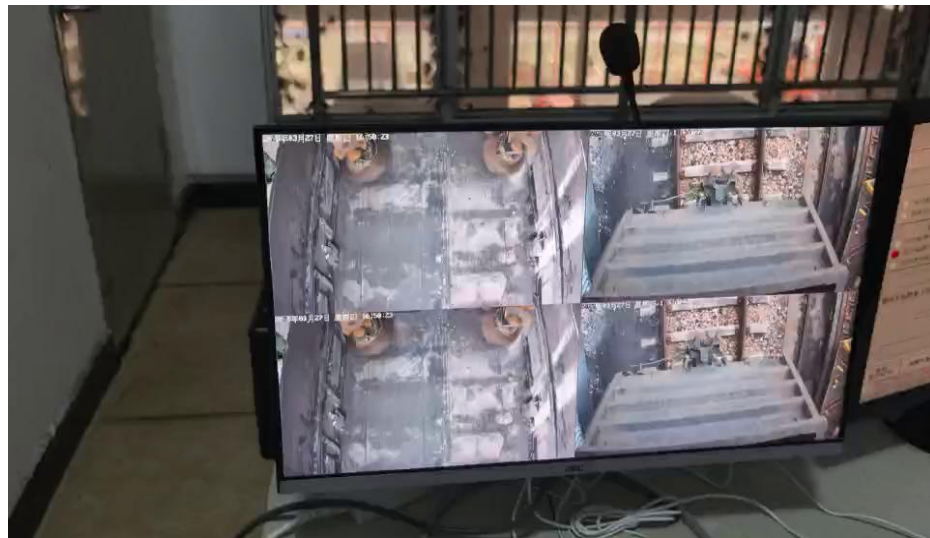
清车机结构：半门式

清扫节拍：3.5min/节

清扫余量：≤5kg

余料回收方式：皮带+溜槽

交付状态：交付中



THANKS