



火车货厢智能清扫系统介绍

联系人：张锋18325411666





目录

1

关于一程

2

行业现状

3

产品介绍

4

解决方案

5

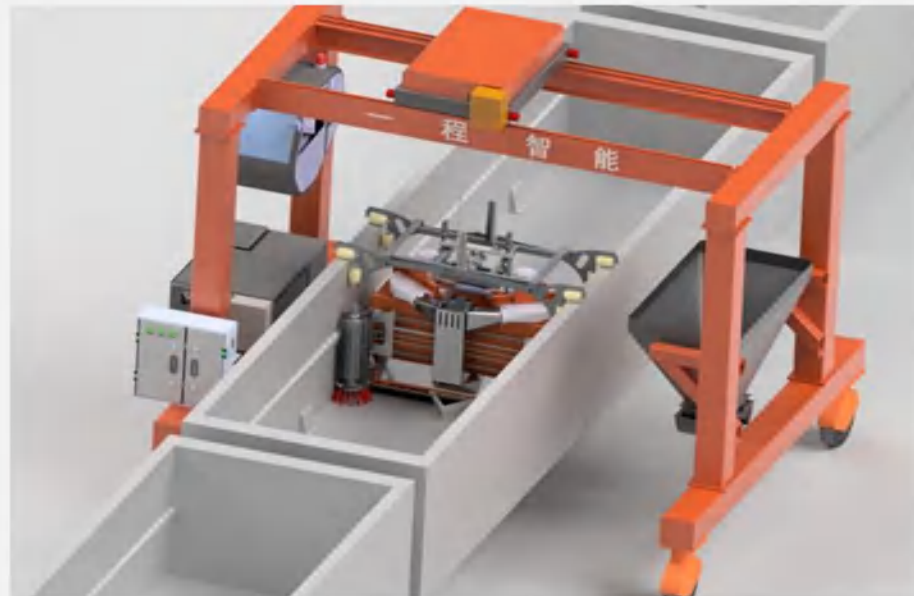
项目案例



一、公司简介 以工匠精神打造智能装备，持续为客户创造价值！

湖南一程智能科技有限公司为湖南省认定的科技型中小企业，是一家以智能装备及工业自动化产品为主要经营范围的高科技创新企业。先后推出火车货厢智能清扫系统和车载智能采制样系统。

在火车货厢智能清扫领域拥有二十多项核心专利，其中发明专利为12项。研发的火车货厢智能清扫系统能自动进行火车货厢内余料的清理作业，将人从环境恶劣的清扫工作中解放出来。系统具有自动清扫、收集、运输等功能，工作过程智能、环保、高效。该产品填补了火车货厢清扫领域国内空白，在2020年“创客中国”创新创业大赛中获得区一等奖。





二、行业现状-背景

- 随着“中国制造2025”的推出，国家大力支持传统制造业转型升级，鼓励采用机器替人的方式，减少重复劳动且劳动强度大、作业安全性差、工作人员缺乏的劳动岗位。
- 需求来源：根据煤炭、火电、冶金、煤矿等企业使用火车运送物料（煤炭、矿物等）卸料过程中所遇问题而提出。



煤炭加工



火电厂



钢铁厂



二、行业现状-难点

■ 火车货厢物料粘附情况



车厢角落残留



雨季粘结物料



车壁加强筋处残留

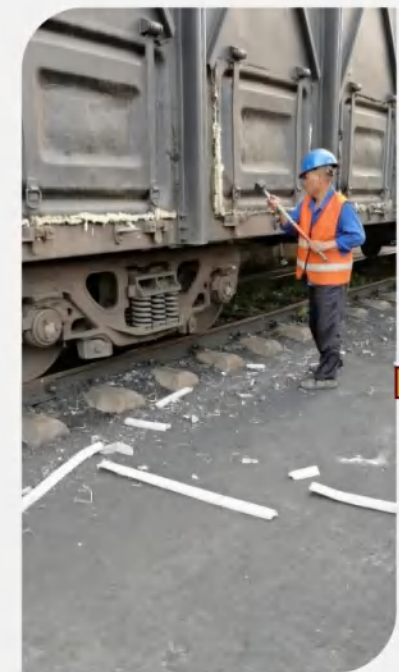


较大尺寸剩余物料



二、行业现状-工序

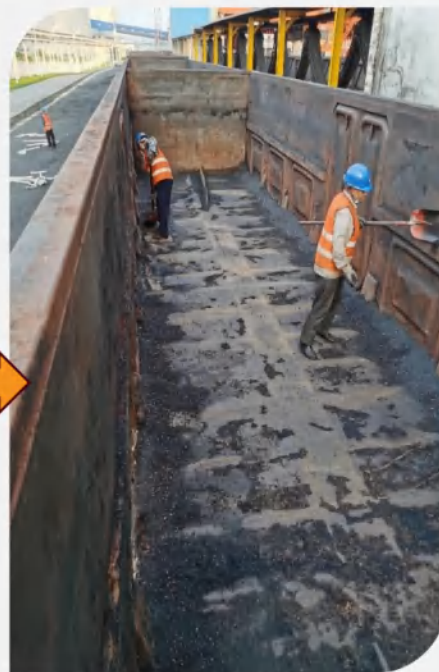
■ 现有人工清扫方式的流程



①剪断铁丝、打开侧门



②爬入车厢内



③车厢内清扫



④运走余料



⑤重新密封车厢



二、行业现状-苦恼



对人的伤害

- 工作过程中粉尘太大，导致**尘肺病**！
- 工作过程中有较大**安全隐患**，砸车门、爬火车！
- **工作环境差**，户外的工作，雨雪、酷暑都要清扫！
- 要求快速清扫完成，**劳动强度大**！



企业的烦恼

- **不安全**！人工清扫车厢存在较大的安全隐患！
- **不环保**！余煤的清扫和堆放过程中导致大量扬尘！
- **不经济**！人工清扫效率低，且需要需要打开车门和重新对车门密封，产生不必要的人工和材料成本。
- **招工难**！随着人口老年化加剧，清扫工人越来越难招。
- 不符合智能化企业的建设要求！



三、产品介绍-清扫器



- ✓ 五套清扫刷同时工作，全断面清扫，不漏过任何角落。
- ✓ 专利技术车厢自适应机构，自动适应几乎所有敞车型号尺寸，并保证清扫刷始终与车厢贴合。
- ✓ 可选装顶部刮板，实时清扫车框顶部积煤

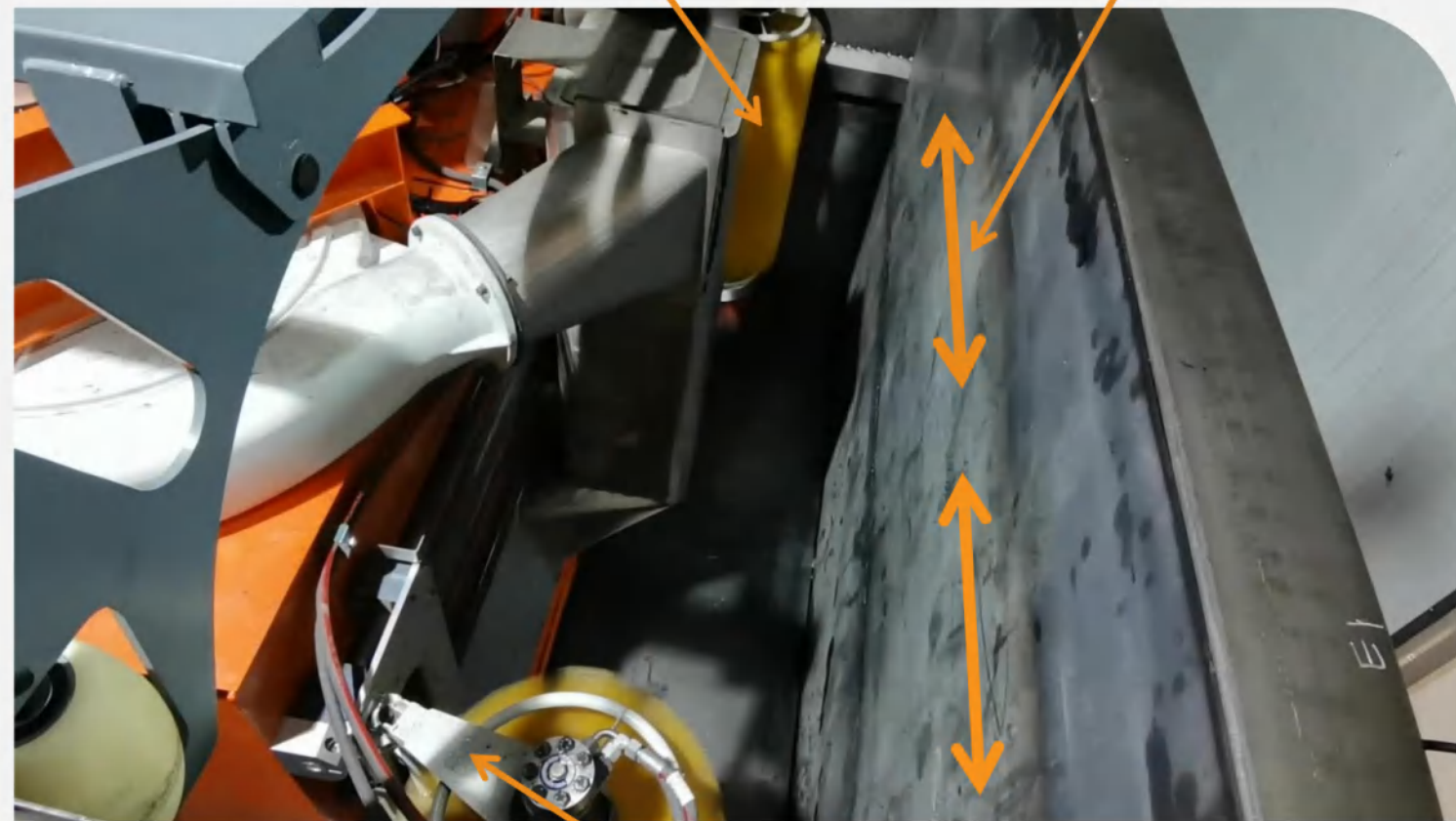




三、产品介绍-清扫刷

侧面立式清扫刷

对车厢端部进行清扫



柔性偏摆装置



智能检测车厢端部，底部圆盘清扫刷和侧面立式清扫刷可自动进行开合清扫，保证车厢端部清扫效果。



柔性的偏摆结构，可以保证清扫刷与车厢更有效的接触，即可避免对车厢的损坏，也可以保证清扫效果；



三、产品介绍-核心应用

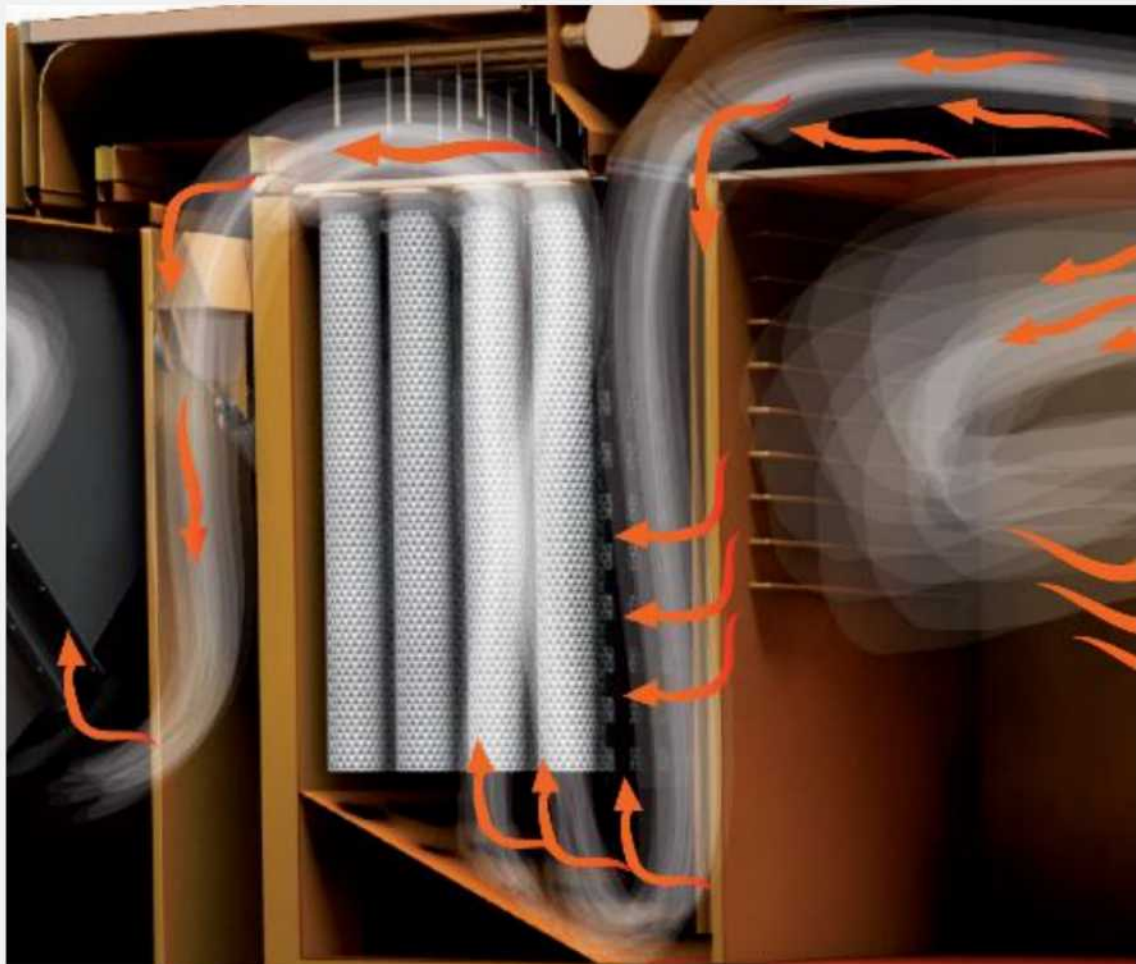


✓ 原装进口负压泵，吸力强劲，能轻松吸取直径170mm石块

✓ 干、湿、及粘性物料通用



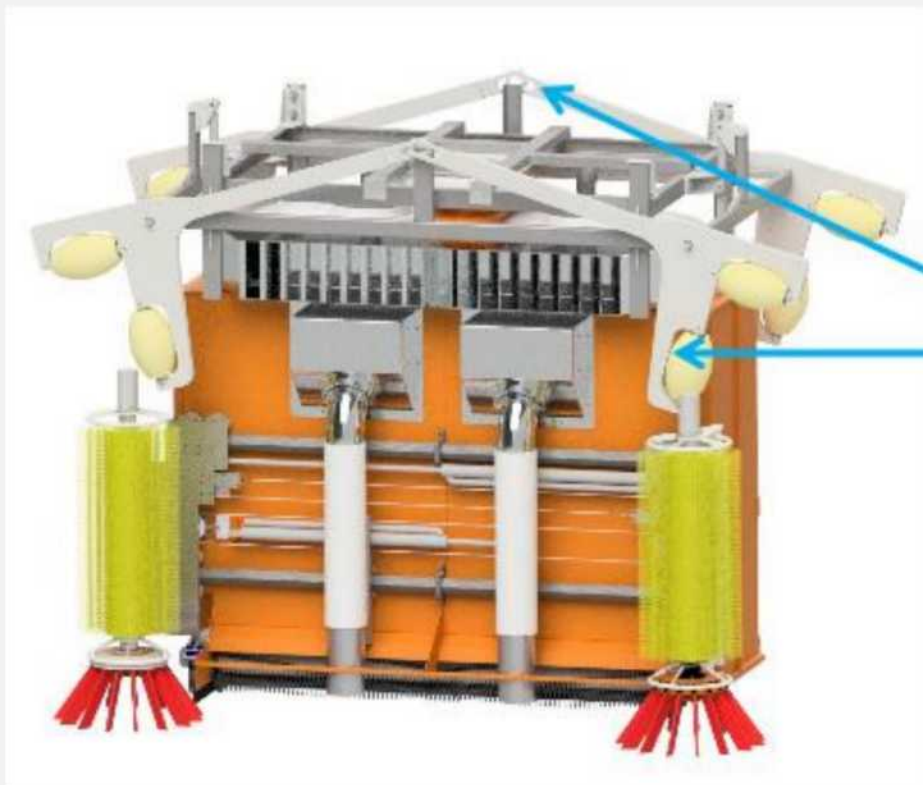
三、产品介绍-自沉降技术



- ✓ 专利技术多重物料自沉降系统及空气循环系统，满足环保排放要求。高精密空气过滤滤芯，排放气体粉尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；
- ✓ 负压泵与吸口近距离集成布置，将物料输送途径降到最短，降低堵料风险。



三、产品介绍-车厢自适应机构



车厢自适应机构



清扫器配有专利技术车厢自适应机构，能自动调节清扫器高度、清扫宽度，能适应我国所有通用敞车的车厢尺寸。自适应机构使得清扫刷始终与车厢紧密贴合，清扫更彻底。



三、产品介绍-自沉降技术

悬挂机构



火车货箱在使用过程中会出现凹陷、补漏、破损等现象，导致车厢底部不平整。液压悬挂机构，使得清扫装置即使在面对不平整的车厢时，清扫刷始终能与车厢保持有效的贴合。



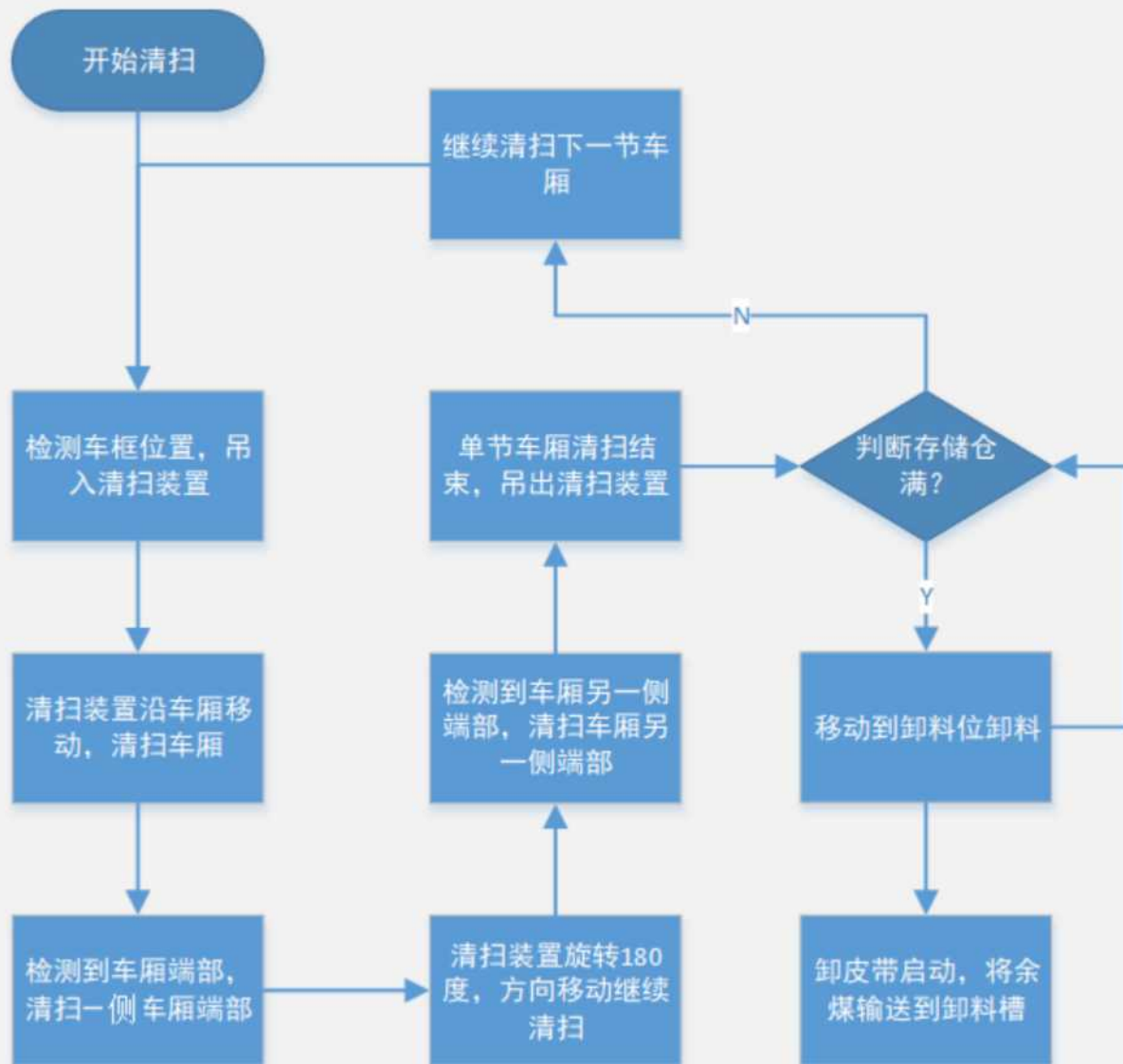
三、产品介绍-智能操作



- ✓ 清扫系统上配置有双摄像头，可通过监控屏实时查看设备工作情况和清扫效果。
- ✓ 一键操作，方便高效。



三、产品介绍-流程图





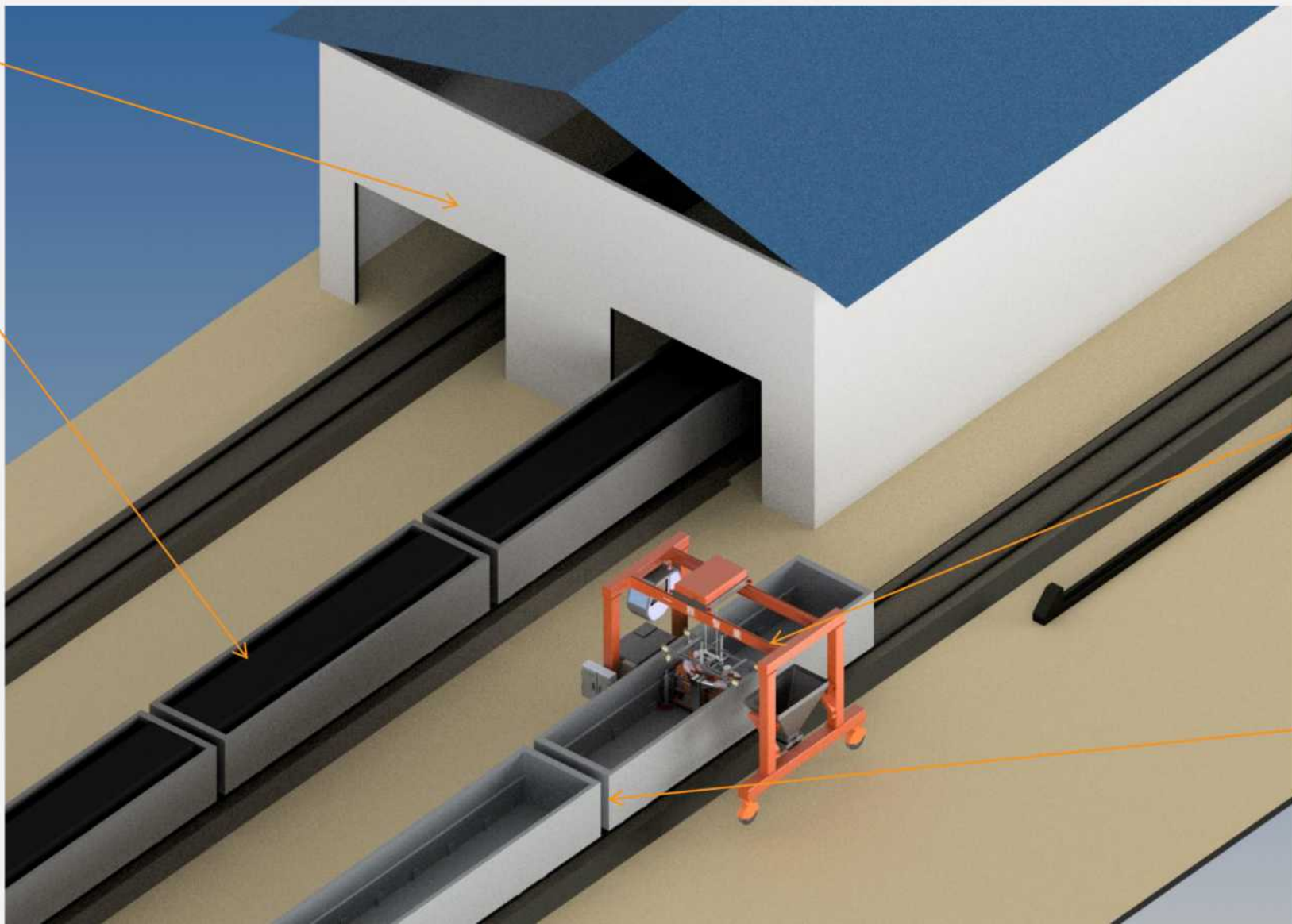
四、解决方案-固定式

翻车机室

满载列车

智能清扫系统

空车线





四、解决方案-固定式



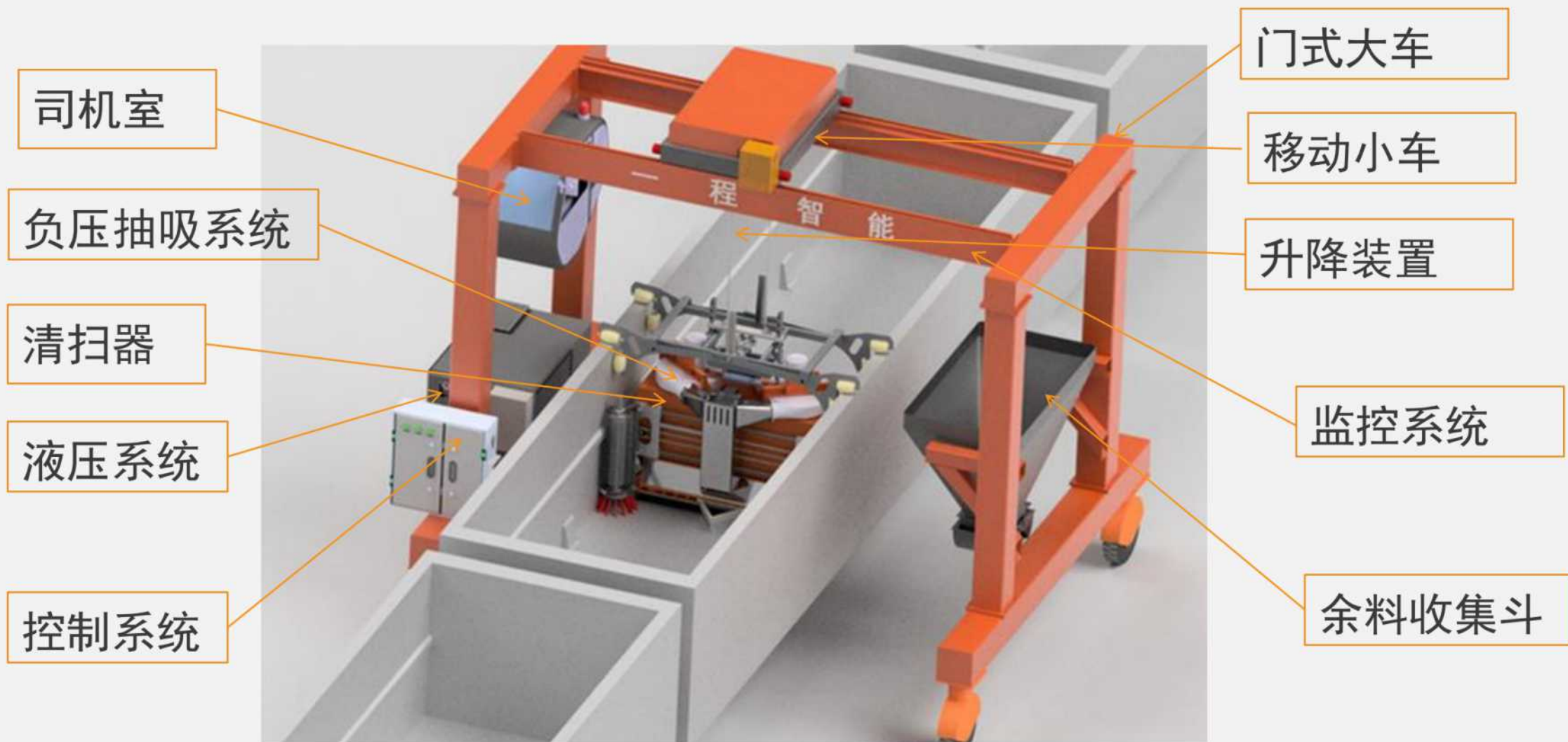
门式布局方案



桥式布局方案



四、解决方案-固定式





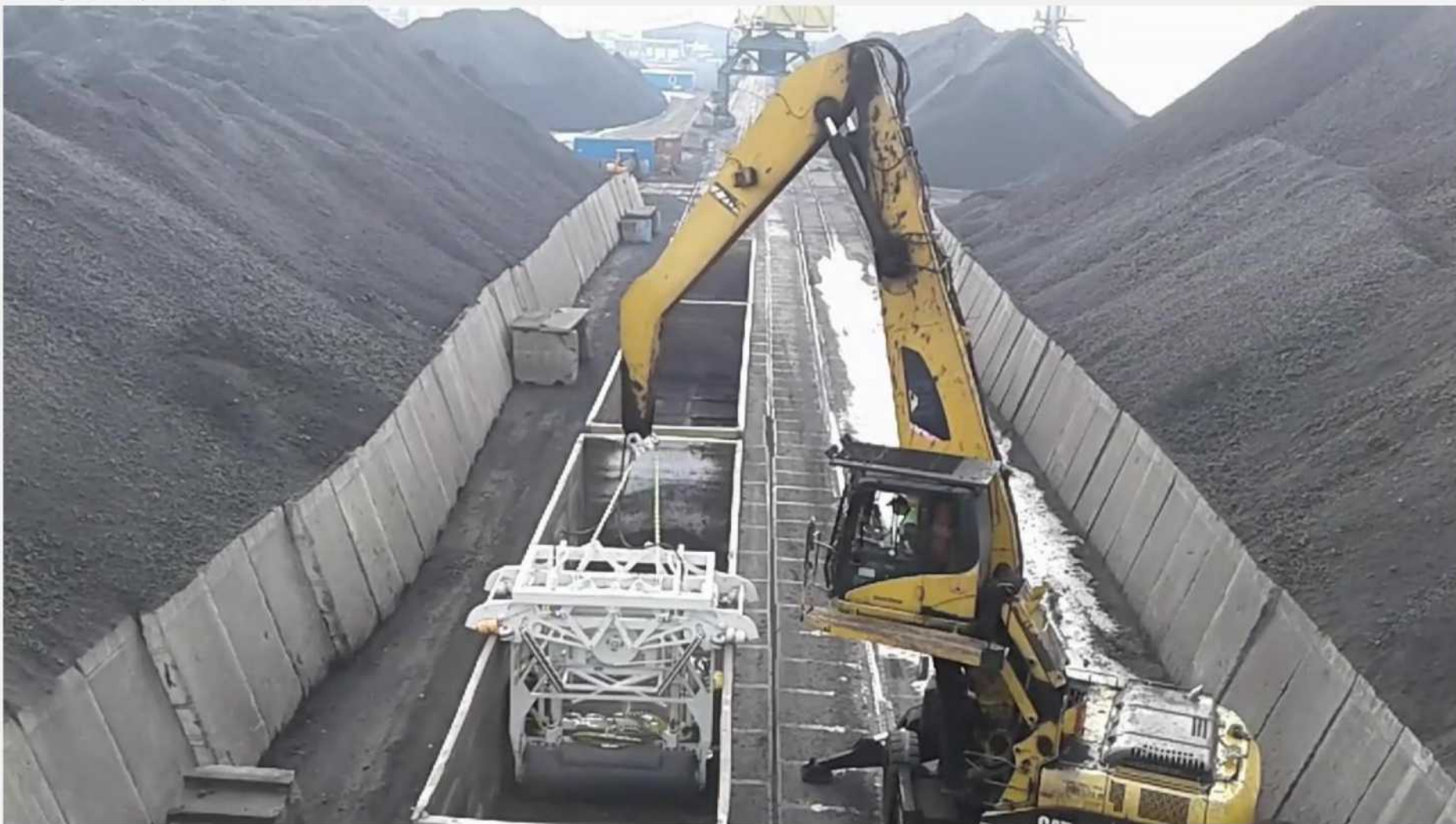
四、解决方案-移动式



- ◆采用液压挖掘机作为清扫器的牵引及起吊设备，解决现场轨道施工困难问题。
- ◆清扫器原本也是采用纯液压驱动，可直接将挖掘机的液压系统进行改造，提供给清扫器液压动力。
- ◆卸料时，挖掘机将清扫器吊出，清扫器打开卸料门，直接将煤卸入卸料沟或拖车内。



四、解决方案-移动式



国外类似产品的使用案例



四、解决方案-移动式



选配远程操作系统：

操作模式：支持本地、近程遥控器（小于1KM）遥控的操作方式，操作延时小于20ms。

图像系统：全方位、无死角、支持360度全景，图像延时小于200ms。

人机交互：具有视频监控、三维姿态、虚拟表辅助施工人机交互系统。



四、解决方案-方案对比

	固定式方案	移动式方案
占地空间	大（两侧空间）	小（一侧空间）
灵活性	低	高
施工周期	长（现场安装调试1~2个月）	短（无需现场安装调试）
投入费用	高	低
动力类型	电力	燃油



四、总结

智能

- 1 一键式操作，将人从环境恶劣且劳动强大的工作中解放出来
- 2 自动适应各种车厢尺寸，无需提前录入车型信息
- 3、清扫过程全程自动记录



安全

- 1 柔性清扫，不伤车厢
- 2 无需人员进入车厢内作业，避免人员上下车厢的安全隐患。

环保

- 1 负压吸取，清扫过程不产生扬尘
- 2 密封输送与收集，不产生二次污染



经济高效

- 1 单车厢清扫时间2~3min，匹配翻车机效率
- 2、减少车厢封堵耗材





五、案例分享

该产品与2021年10月与河北定州焦化园区签订合同，计划2021年12月投入使用。该园区年产焦炭500万吨，年用煤量约600万吨，年卸车量8.5万多节。且煤种复杂，以焦煤为主，同时有烟煤、无烟煤、煤泥等多种煤种。目前人工清扫每班6-8人，清扫时间约10min/节。车厢清扫系统投入运行后单节车厢平均清扫时间 $<3\text{min}$ ，仅需一人在操作室即可完成车厢清扫。

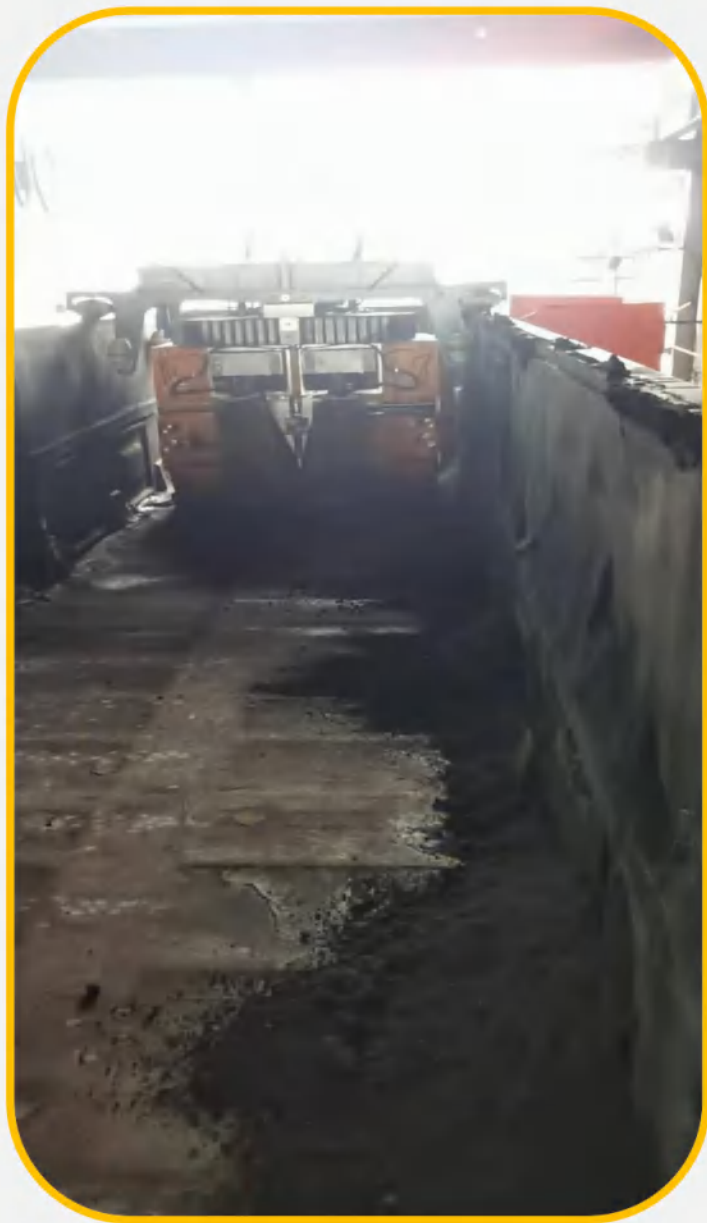


建设前现场

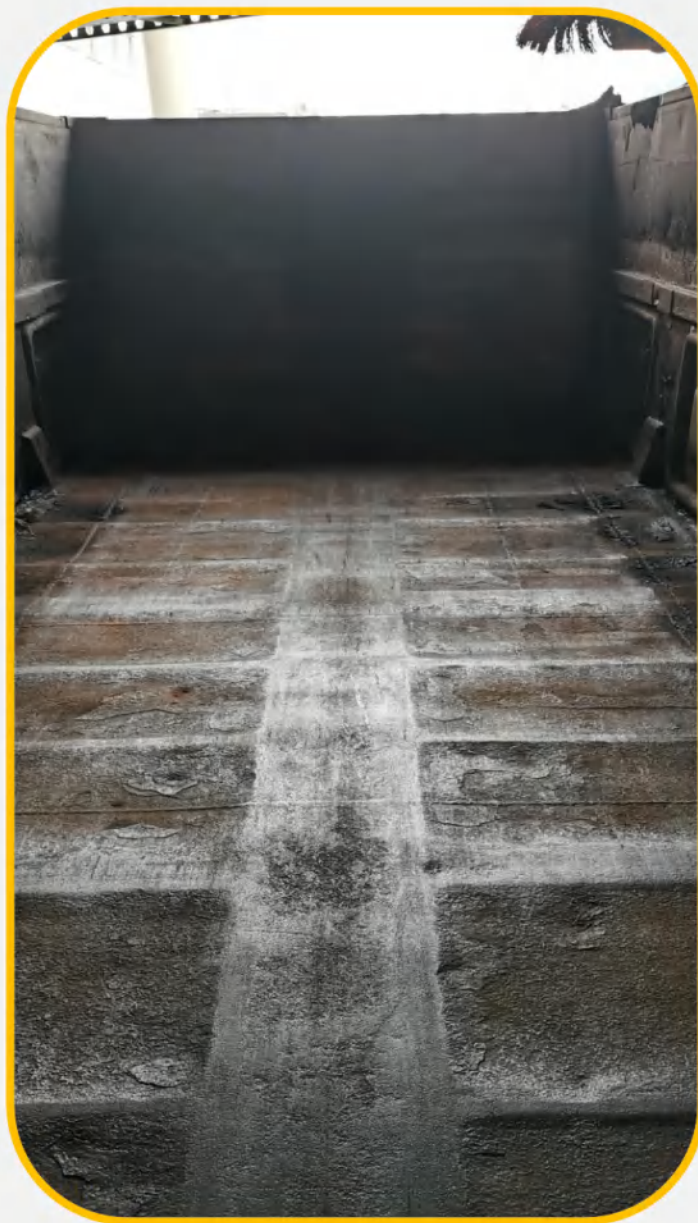


安装智能清扫系统

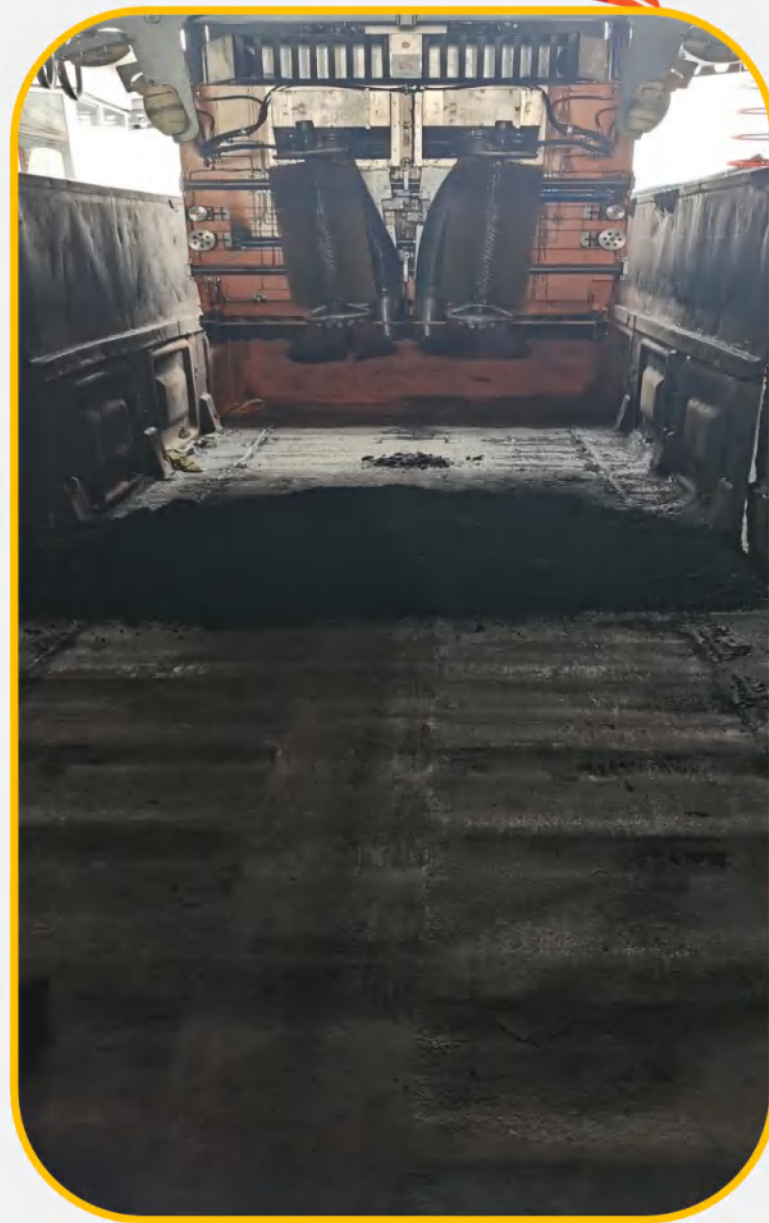
后



清扫前残留



清扫后车厢



清扫的物料



效益分析-经济效益

◆ 人力成本大幅减少：

以中小规模火力发电厂为例，上了智能清扫系统后可以将每班次6~8人的清扫人员缩减为每班次1人，且无需再额外安排转运余煤车铲车或其它运输工具。

◆ 材料成本减少：

无需再对车厢进行密封，每年均可节省密封车厢的材料费。

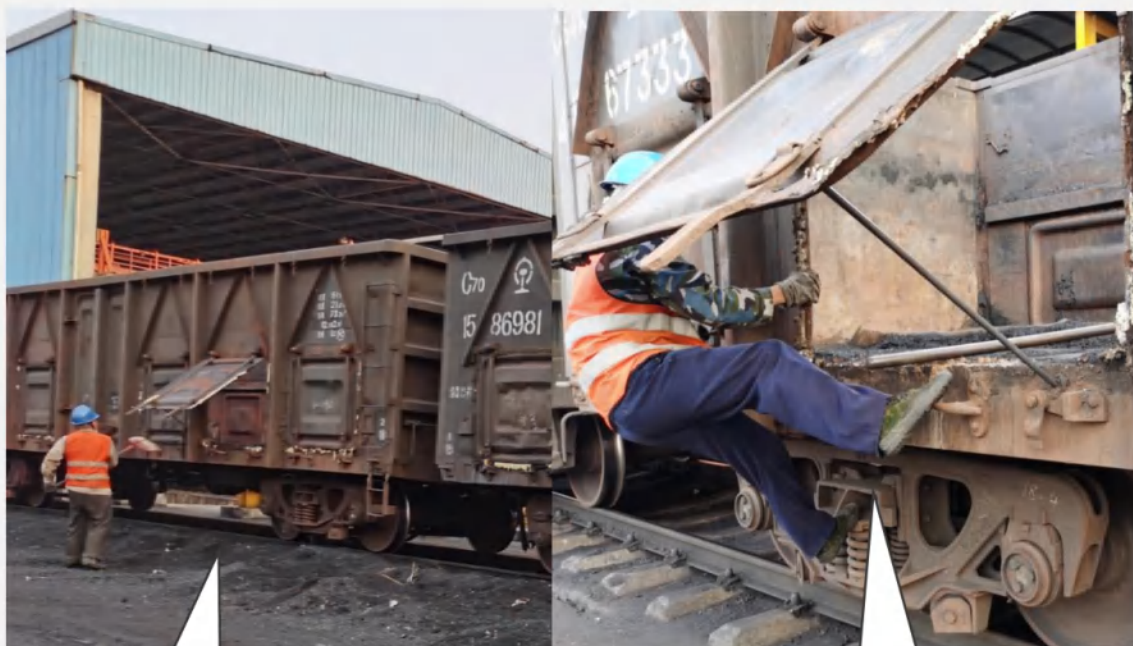
◆ 节约火车停留时间：

边卸车边清扫，清扫效率完全可以匹配卸车速度，火车卸车后即可开走，降低火车滞留费用风险。



效益分析-社会效益

减少安全事故发生！

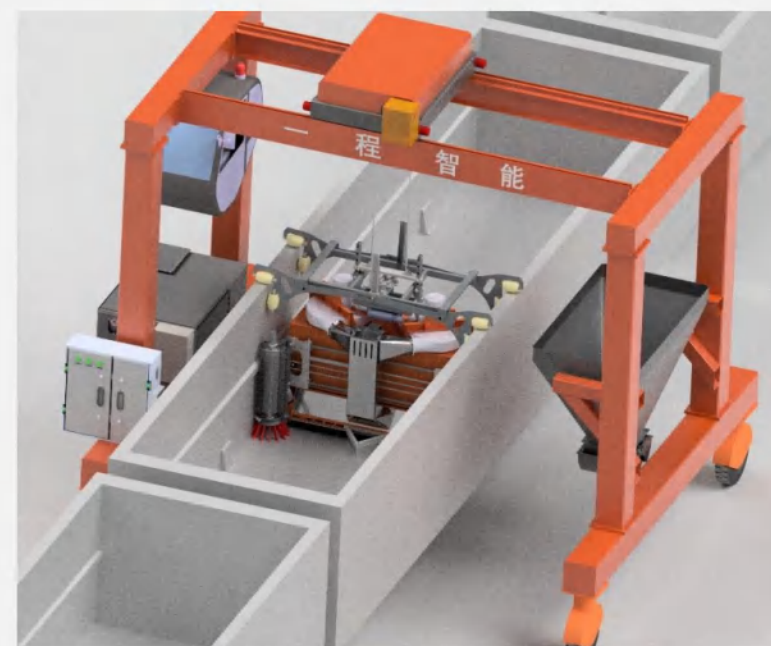


实施前

砸车门

爬火车

- ◆ 实施前，清扫作业人员需砸开车门爬入车厢进行清扫作业，存在安全隐患。



实施后

- ◆ 实施后，只需一名操作人员操作即可。



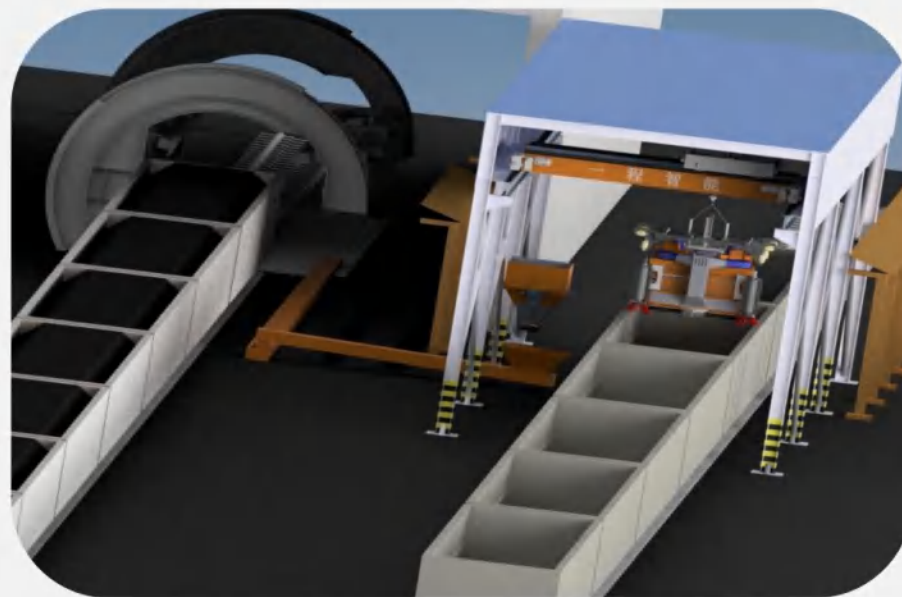
效益分析-社会效益

提高环保工作水平！



实施前

- ◆ 实施前，车厢内清扫作业完成后的物料堆在铁路旁，引起二次扬尘。



实施后

- ◆ 实施后，车厢内清扫物料直接卸料进入弃料仓并通过皮带直接排入卸煤沟内。



效益分析-社会效益

体现“以人为本”的企业经营理念与文化！



实施前

◆ 实施前，工作环境恶劣，劳动强度大。



实施后

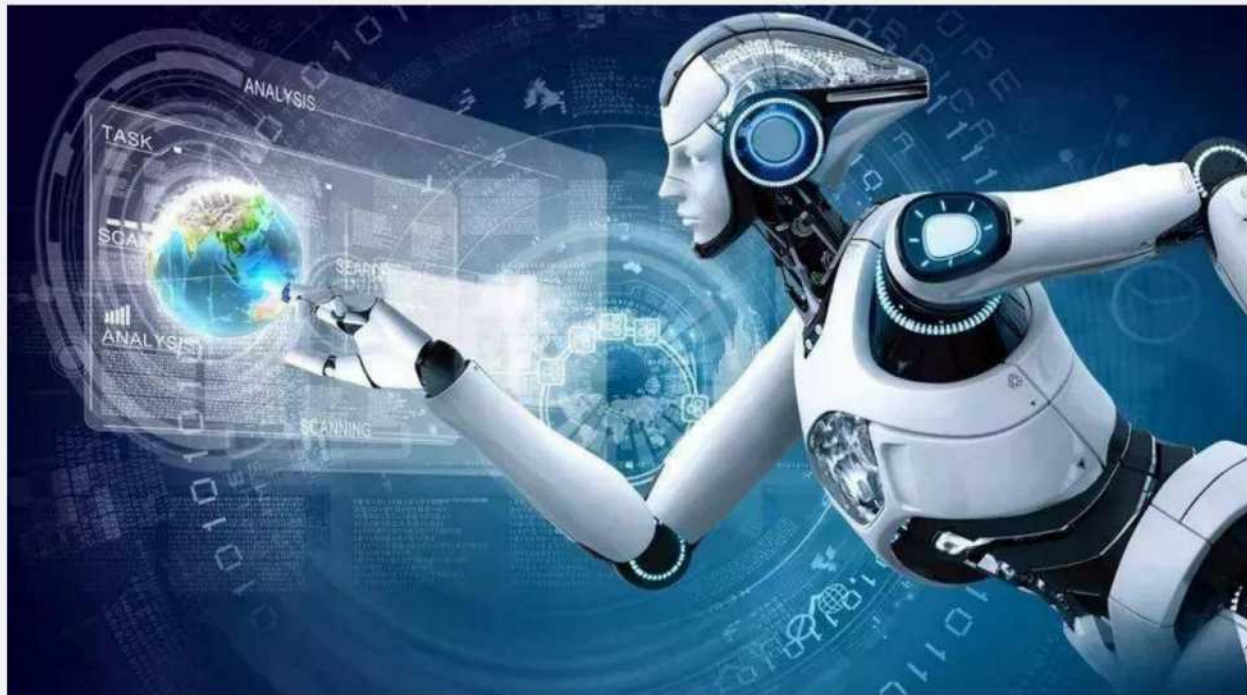
◆ 在控制室内一键操作，工作环境好！



效益分析-社会效益

树立智慧工厂建设新标杆！

目前，各电力集团正在开展智慧电厂的建设，而车厢余煤清理的智能化建设暂处于空白领域。因此，本项目的建设成功后，将集团乃至全国电力系统内树立“标杆”、形成示范效应，提升行业整体管理水平。



感 谢 聆 听

