

EACON 易控智驾

高寒高海拔露天矿无人驾驶技术 应用实践

易控智驾科技股份有限公司

副总裁 林巧

非煤露天矿山安全智能开采

国家矿山安全监察局重点实验室副主任

2025年12月

01 行业情况

02 高海拔技术挑战

03 高海拔应用分析

海外



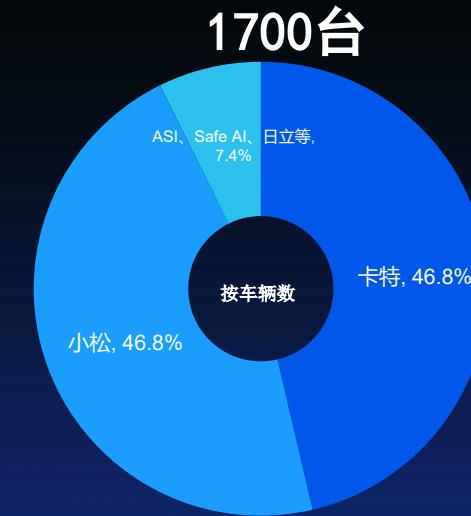
澳大利亚FMG



巴西淡水河谷

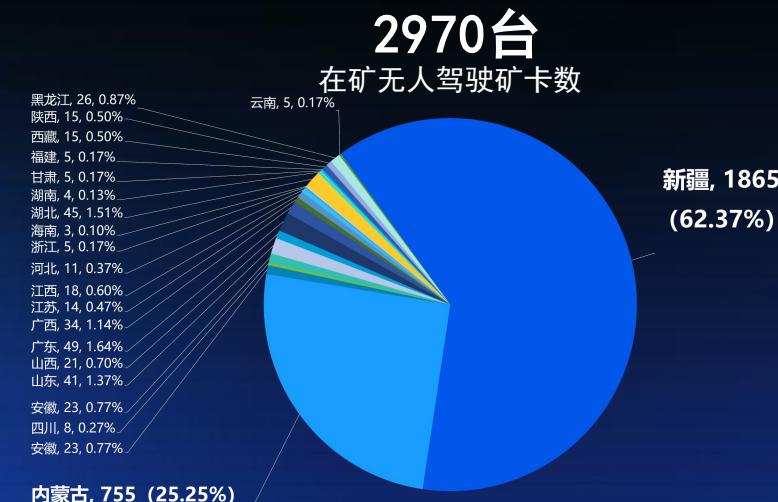


巴西淡水河谷

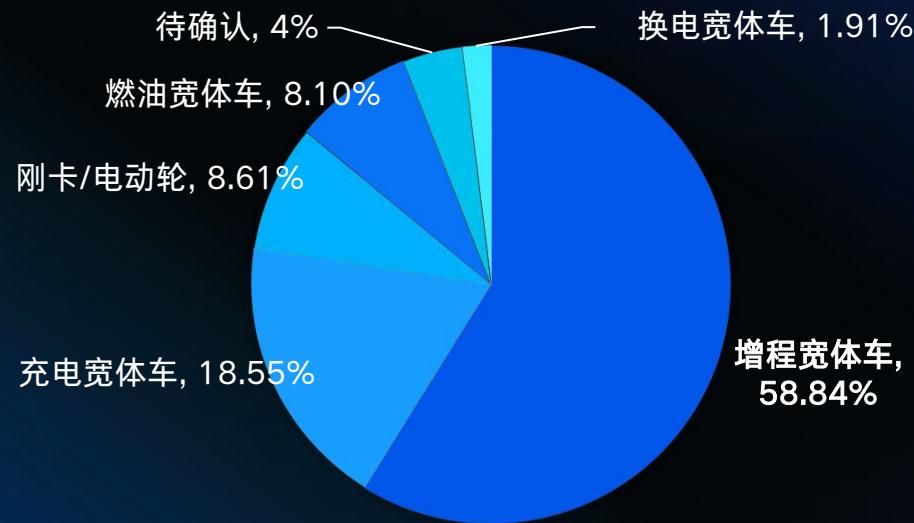


国内

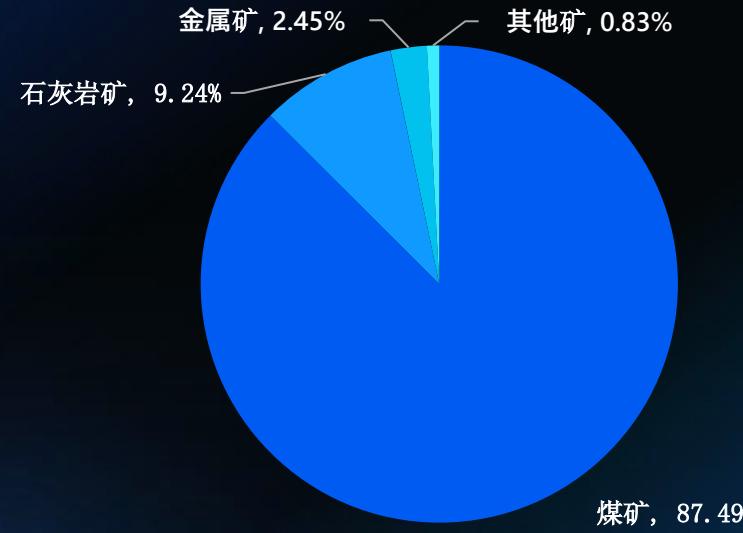
在运行无人驾驶矿卡数及增长趋势

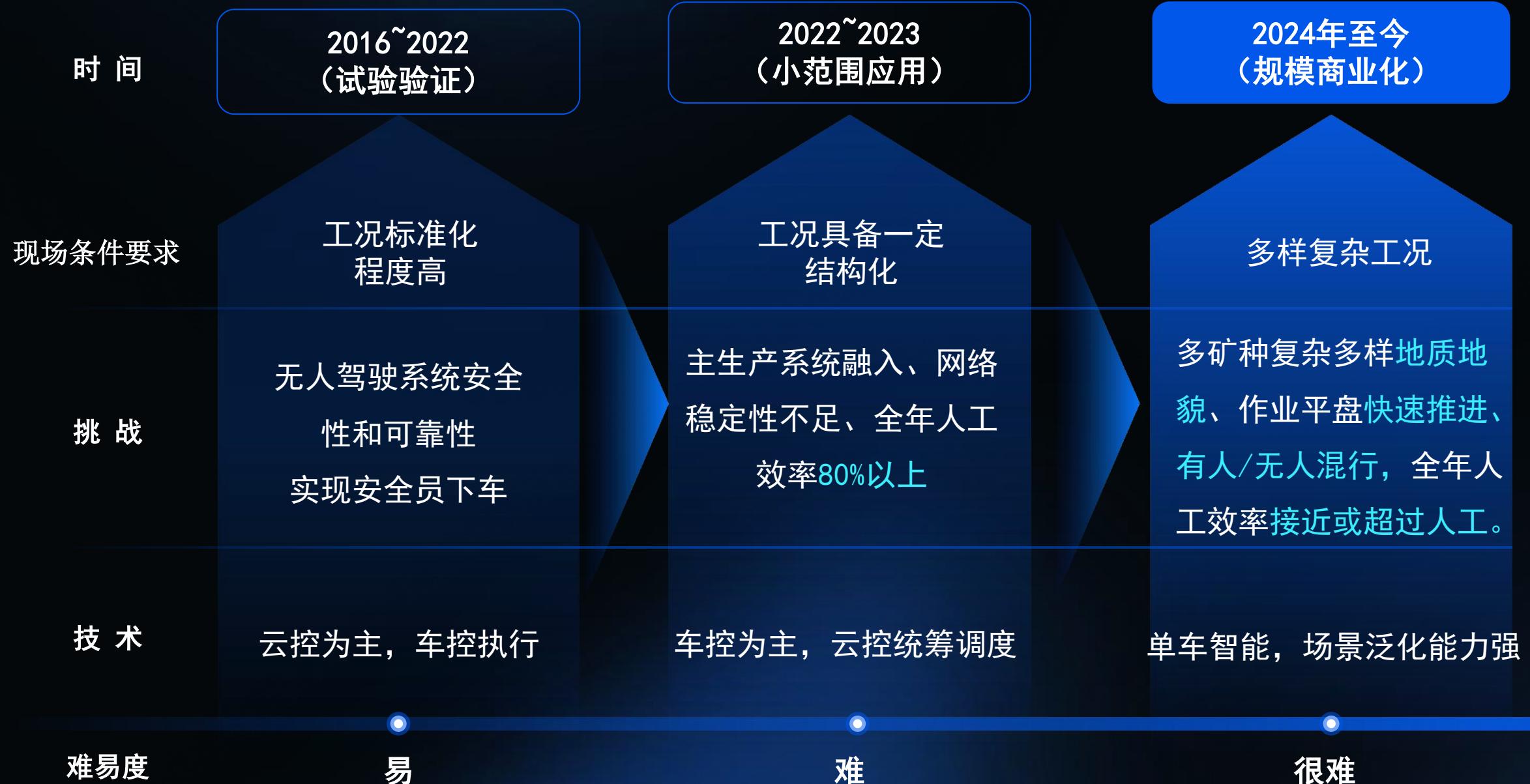


各类型无人驾驶矿卡车辆数占比



无人驾驶矿卡车辆数在矿种类型分布







AI核心算法能力提升，特别是感知预测能力提升是根本，
让每台车成为一个独立自主的智能体

规模化应用：20+座矿山

EACON 易控智驾

覆盖煤矿、石灰石矿和金属矿，涵盖全国东南西北各区域的不同自然环境

证明了技术泛化能力

2000+ 台
无人驾驶矿卡

50%+
市占率

7000+ 万公里
无人驾驶里程

5个单矿超100台项目
(其中3个单矿超200台)

- 国能新疆准东露天煤矿
- 国能新疆红沙泉一号露天煤矿
- 国能新疆黑山露天煤矿
- 国能新疆红沙泉二号露天煤矿
- 新疆天池能源南露天煤矿
- 新疆天池能源将军戈壁二号露天煤矿
- 广汇矿业白石湖露天煤矿
- 广汇矿业马朗一号露天煤矿
- 中泰集团新疆圣雄能源黑山露天煤矿
- 紫金矿业集团新疆紫金锌业乌拉根锌（铅）矿
- 新疆能源集团石头梅一号露天煤矿
- 新疆宜化五彩湾矿区一号露天煤矿
- 伊泰伊犁露天煤矿

- 紫金矿业集团诺顿金田



- 国家电投内蒙古公司南露天煤矿
- 国家电投内蒙古公司扎哈淖尔露天煤矿
- 国家电投内蒙古白音华三号露天煤矿
- 国家电投内蒙古公司北露天煤矿
- 国家电投内蒙古白音华二号露天煤矿
- 首钢集团水厂铁矿
- 首钢集团大石河铁矿
- 宏河百利邹城凫山骨料矿
- 山水集团平阴山水骨料矿
- 紫金矿业集团紫金山金铜矿

图例
——洲界
— 未定国界
1:250 000 000

审图号: GS(2016)1560号
自然资源部 监制

以澳洲标准检验无人驾驶矿卡能力及可靠性

紫金矿业集团诺顿金田

澳大利亚珀斯

*数据更新截至2025年10月

10500m³

8m³挖机平均日产量

14000m³

8m³挖机最高日产量

某典型露天煤矿
200+台无人驾驶矿卡
超一年效率统计

12000m³

10m³挖机平均日产量

16000m³

10m³挖机最高日产量

在效率提升上，无人电车可实现24小时不间断作业，日有效作业时长从传统矿车的9.5小时提升至最高11小时。借助精准行驶控制与智能调度，单趟运输时间缩短35%，每日无人驾驶作业效率达有人驾驶的106.76%。



天池能源将二矿70台无人驾驶矿卡效率达到
人工效率107%
(鸣阳矿业官方报道)



据了解，该矿无人驾驶项目的综合效率已达到人工驾驶效率的98%，节油率可达到20%至30%，每年单车可减少百吨的碳排放。目前，该矿通过全面分析无人驾驶现场运行数据，持

霍林河南露天煤矿45台无人驾驶矿卡效率达到
人工效率98%
(国家电投内蒙古公司官方报道)

01 行业情况

02 高海拔技术挑战

03 高海拔应用分析

高海拔自然条件

缺氧

地表融冻侵蚀

雪天占比多

场景挑战

室外作业易发
高原疾病

燃油工程机械
作业能力下降

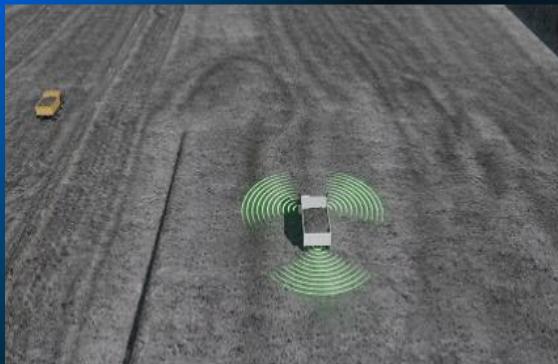
技术产品要求

算法适应力强
人工干预少

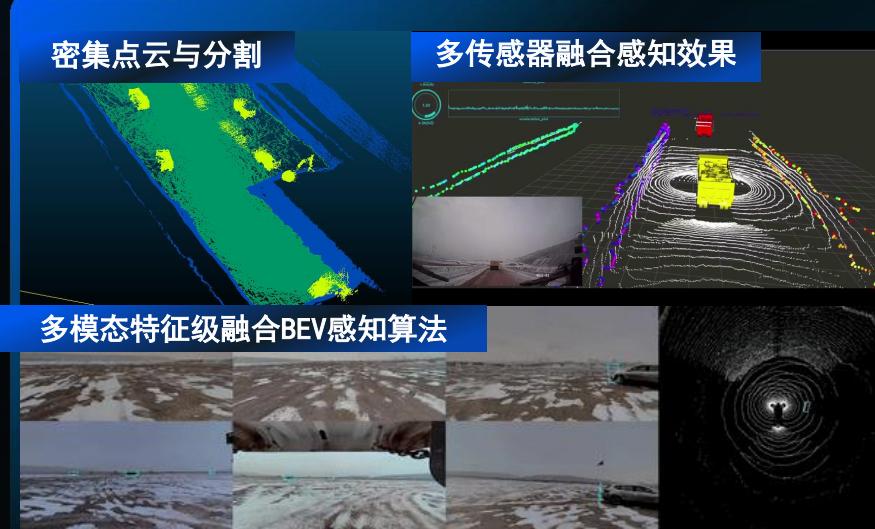
故障率低
维修少

新能源动力

激光雷达+视觉多模态融合感知

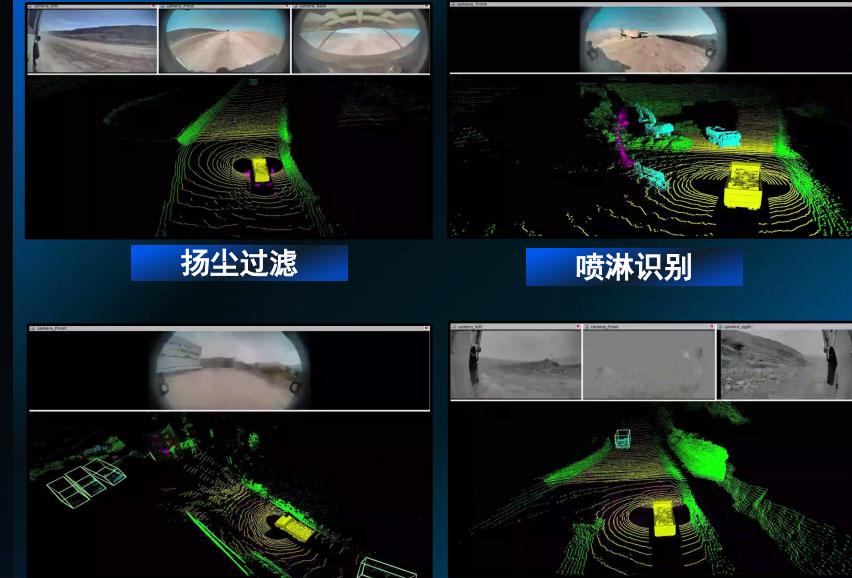


行业首家基于OCC的实时场景三维感知技术，实现障碍物的三维精准建模，保证障碍物检测精度



BEV的多模态融合感知技术，实现对障碍物的准确检测

非干扰实体准确识别，实现安全和效率的双重保障





狭窄作业面调头

双车位入换



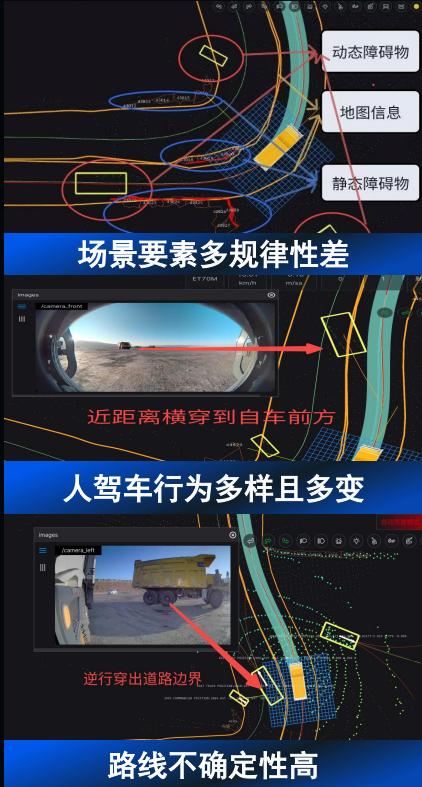
淋水房适配

湿滑路面自主应对



AI算法能力（三）—预测算法技术实现与人工矿卡的混装+混行+混卸能力

混行



混行最大的难点

预测技术

基于AI的动态障碍物交互推论轨迹预测技术

预测算法榜全球领先
(华为、waymo、英伟达等参与)

比混行更先进

混编

混装/混卸



无人驾驶作业无需独立封闭区域

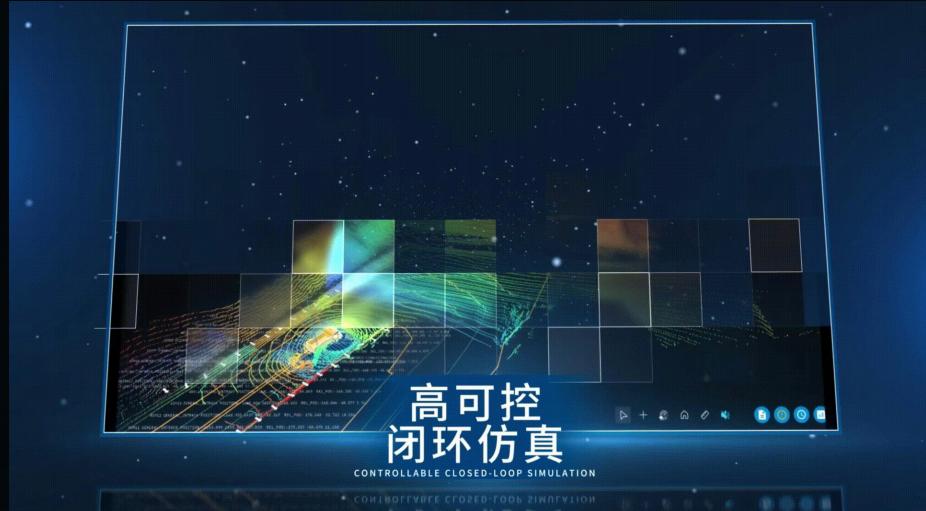
AI算法能力（四）—大模型生成式数据与自动化数据闭环的仿真系统

打造露天矿运输场景的数字孪生仿真系统，减少现场测试



全栈自研仿真平台 车辆动力学仿真

高可控闭环仿真 全矿区全场景仿真





ISO26262 ASIL-D认证

智驾域、底盘域、网联域三域深度融合，
实现高节能（提升10%以上）、高可靠（故障率降低10%）

适配车型多、适配快，减少现场验证时间

EACON 易控智驾

新车型一般适配周期半个月之内



30+ 款
车型

45~220 吨
矿卡载重

450+ 台
纯电动矿卡

覆盖刚卡、宽体车

能源动力覆盖纯电充电、纯电换电、甲醇增程、燃油增程、燃油

数据截止2025年10月

激光雷达+视觉多模态融合的智能感知巡检

新一代高精度套件



一体化高精巡检套件



智能巡检交互终端

多场景高精度巡检

排土场 • 排土挡墙 • 排土反坡 • 帮齐 • 标高 • 平整度

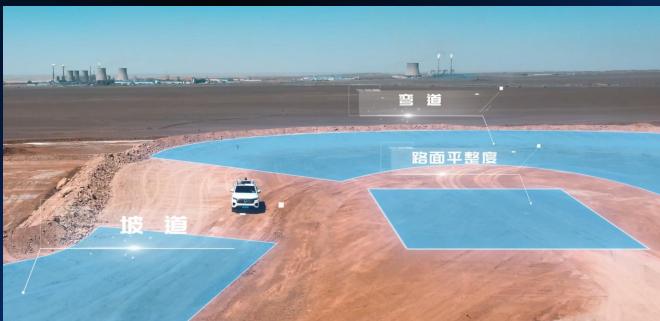
道路 • 坡道 • 弯道 • 平整度 • 安全挡墙

采场 • 平整度 • 标高

提供全场景覆盖、高精度测量服务

高度误差<0.1米, 坡度误差<0.3%, 标高误差<0.1米

实时巡检多种指标



实时巡检反坡挡墙/平整度/弯道等多指标

云端工程质量实时监控



实时监控巡检结果, 及时调度现场对工程质量进行整改

01 行业情况

02 高海拔技术挑战

03 高海拔应用分析

紫金矿业巨龙铜矿（海拔5000+米）



刚卡车铲协同作业

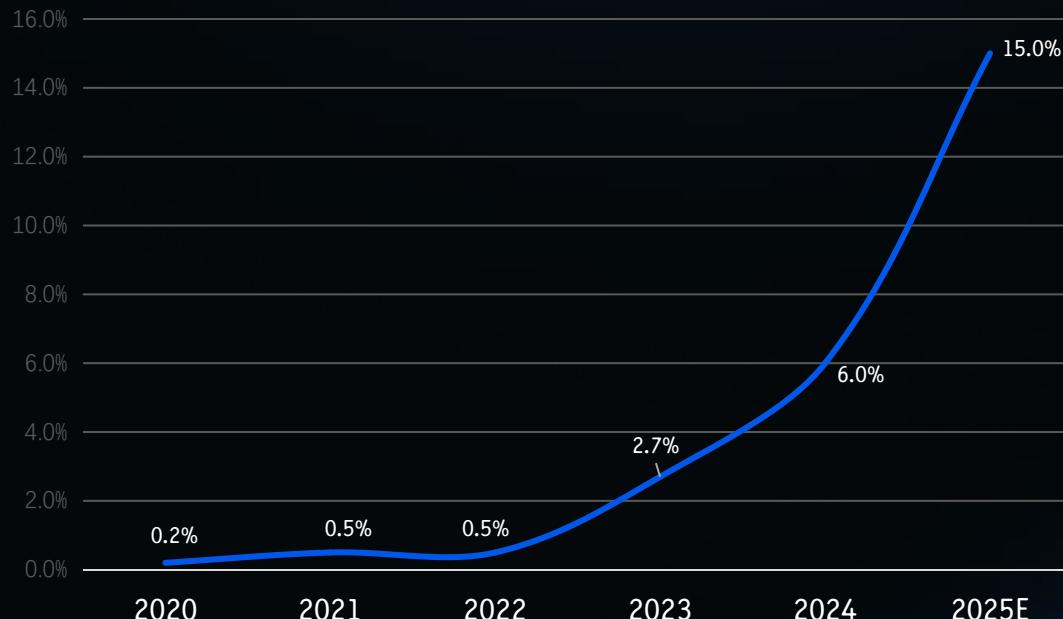
有人无人混编作业



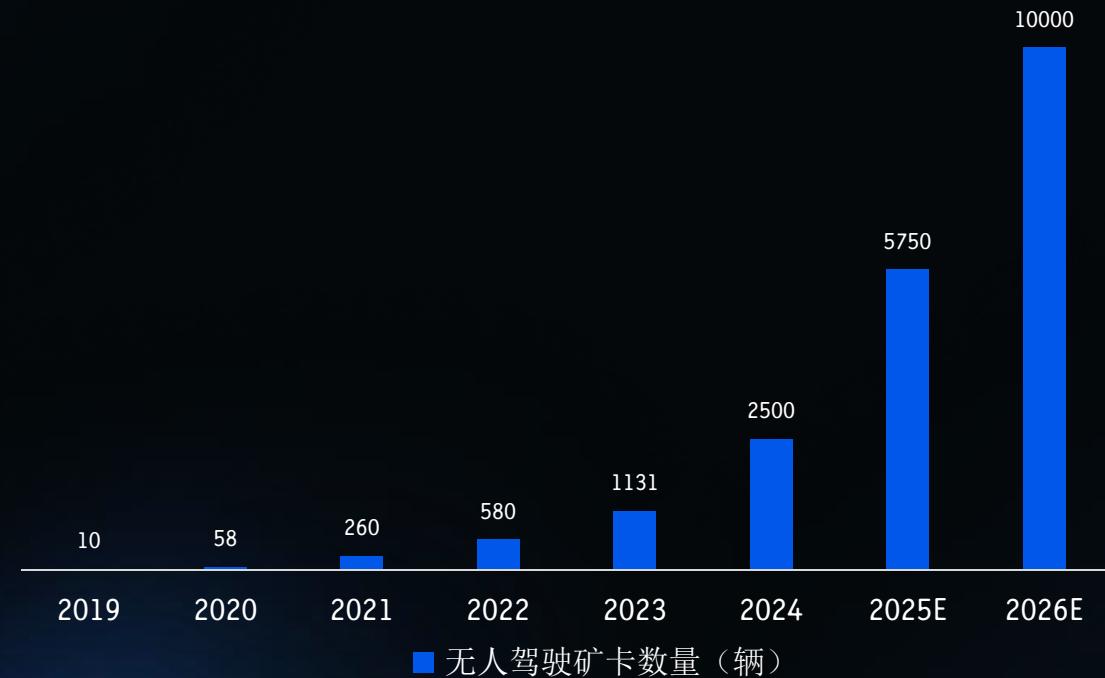
融冻路面作业

覆盖刚卡和宽体车
多车型混编作业

露天矿新增矿卡无人驾驶渗透率



露天煤矿无人驾驶矿卡订单数量规模及预测



高海拔露天矿无人驾驶 正步入批量应用的新起点