

 **XCMG** GaiTech 硅步®



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

绿色智能 共享共赢

智慧矿山整体解决方案



中国矿业大学（北京）、徐工矿机、硅步智能



一站式智慧矿山解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



矿山经历了机械化-电气化-自动化的过程，随着新技术的不断发展应用，矿山智能化将实现由量变至质变的飞跃。采矿工程将向智能化、无人化、绿色化方向发展，安全生产效率会进一步的提升。

绿色化、智能化是矿山发展的必经之路



硅步可提供绿色智慧矿山解决方案

智慧矿山管理平台解决方案

效率提升↑
优化工艺

无人驾驶系统解决方案

效率提升↑
减少人工

新能源解决方案

节能减排↓

纯电动架线解决方案

效率提升↑

■ 建设目标

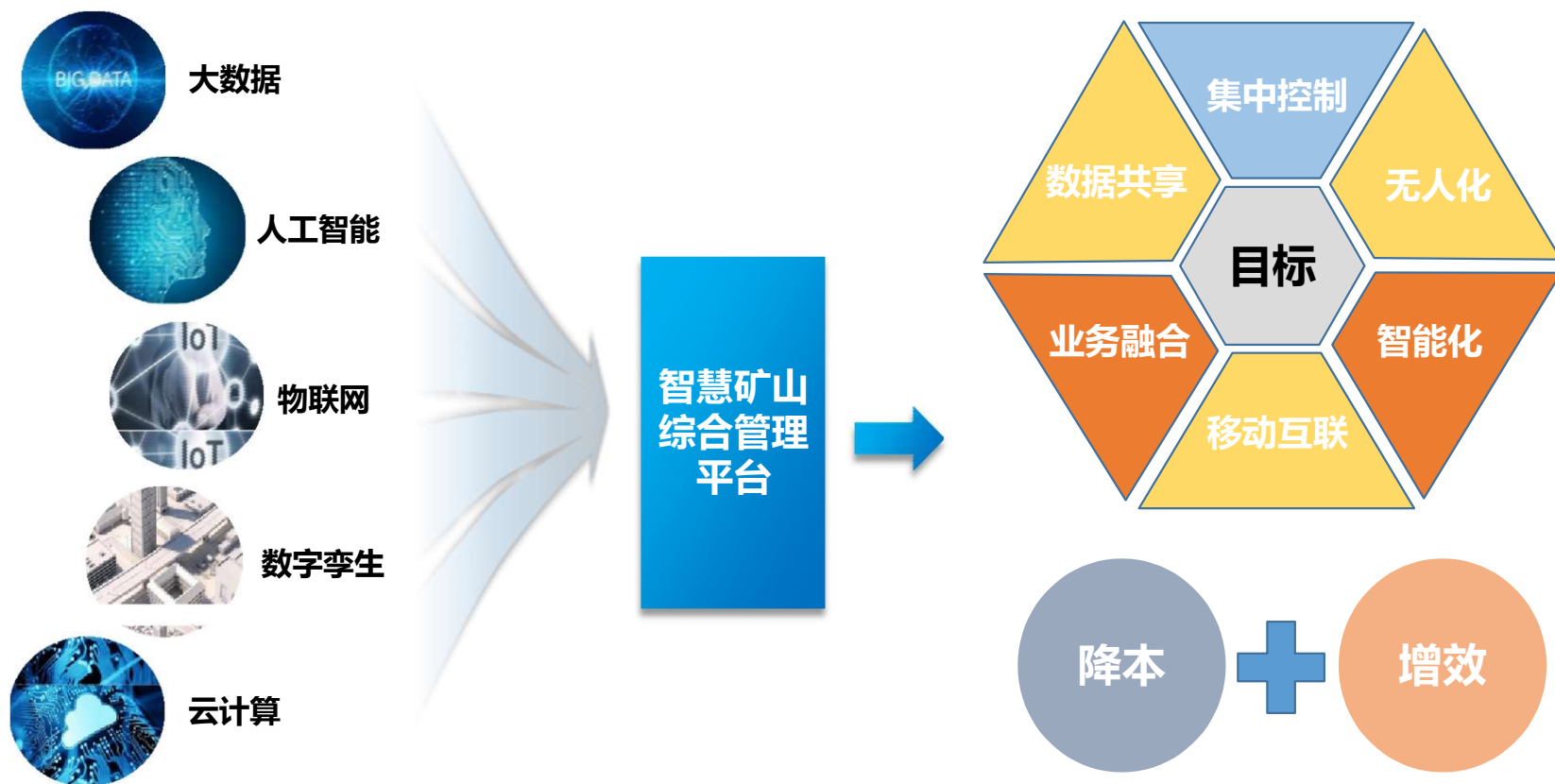


中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



利用物联网、人工智能、大数据、数字孪生、云计算等技术，搭建智慧矿山综合管理平台，实现生产运行数据深度融合，助力矿企打造生产过程自动化、安全监控数字化、企业管理信息化、信息管理集约化和安全管理智慧化的新一代的智慧矿山。





➤ 智慧矿山管理系统有哪些优势和特性

01

人机车联网
在线监控

02

数据统计
智能化

03

多品牌
一体化管理

04

提高机器
使用率

05

提高管理效率
降低施工成本

➤ 智慧矿山管理系统兼容性

- 兼容多个品牌、多种设备类型

挖掘机



装载机



矿卡



压路机

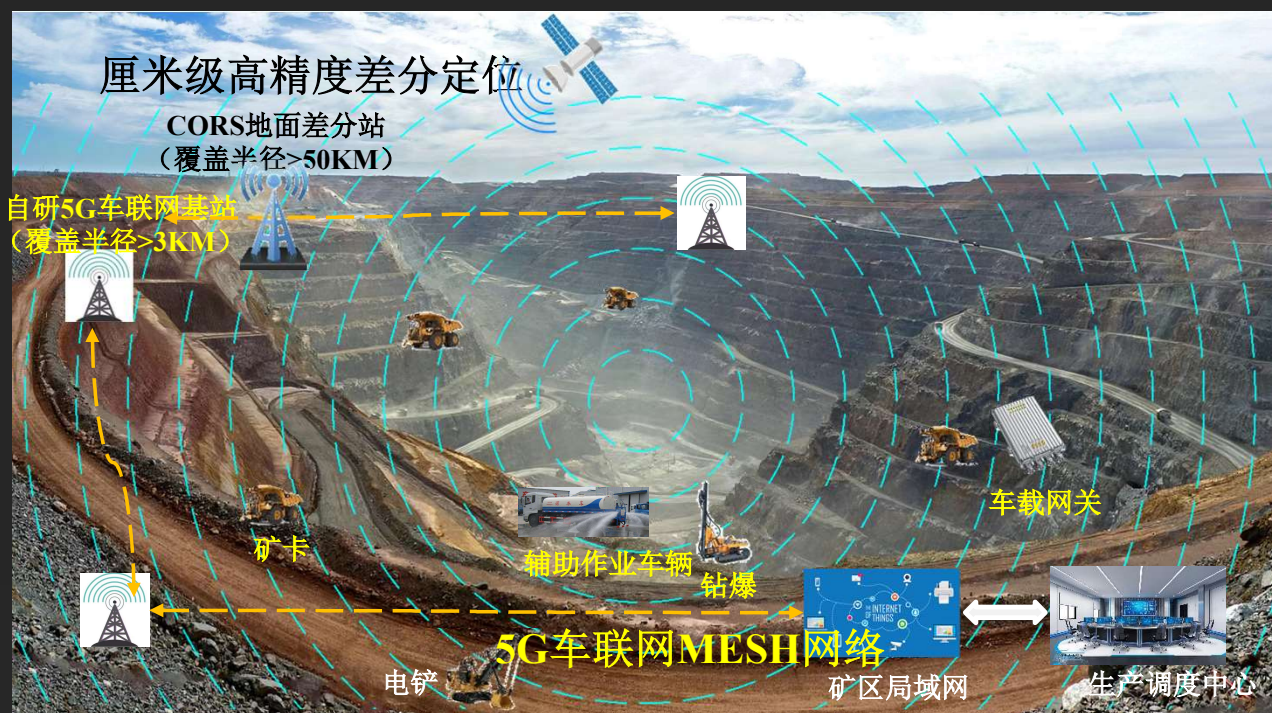


洒水车



➤ 智慧矿山管理系统精确性

- 硅步5G智能网关
 - ◆ 硅步矿用5G智能网关，由中国矿业大学（北京）和宁波硅步矿山智能装备有限公司合作开发，可实时采集发送运行车辆的位置、状态（车速、胎压、能耗、故障等等）、驾驶员行为和生理等信息，已成功应用到国电投南露天矿和予途交通等智能化项目中。



➤ 智慧矿山管理系统精确性

• 硅步5G智能网关功能特点

- ◆ 支持5G通信，并向下兼容4G、3G和2G；
- ◆ 支持负载均衡功能，实现多家运营商网络或自建网络信道同时传输、通信带宽自适应；
- ◆ 支持普通GPS/北斗双模定位，可选支持RTK厘米级高精度定位，定位速不低于5Hz；
- ◆ 采集并汇集数据，通过网关与平台交互实时数据；
- ◆ 支持OTA，并能依据单车、线路、分公司进行分组升级，单次升级成功率大于97%；
- ◆ 具备下述通信接口：CAN，RS485，RS232，USB，蓝牙/低功耗蓝牙，WIFI，以太网口（4千兆+6百兆）；
- ◆ 【选装】支持蓝牙BLE，可在20米范围内稳定接收智能手表/手环数据，解析佩戴者疲劳度、心率、体温、血氧浓度等生理数据，并反向推送提醒（振动+文本）；
- ◆ 【选装】支持高精度6轴陀螺仪，具备车辆微震（哨兵模式）、颠簸、急加速、急减速、急转弯、侧翻、追尾等异常事件检测；
- ◆ 【选装】支持电信级VOIP对讲，话音清晰、无延迟，支持车端多主机呼出、监控中心广播、监控中心定向监听等模式；支持车辆异常时自动呼出；
- ◆ 【选装】支持C-V2X 5.9GHz车联网专用通信，集成OBU功能，可支持行业 and 用户自定义短距、超低延迟无线通信。



智慧矿山管理平台

设备状态管理

- 设备状态监控
- 机群地图
- 矿卡运距查询
- 历史轨迹回放
- 导航功能
- 工地车号设置



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



机群管理

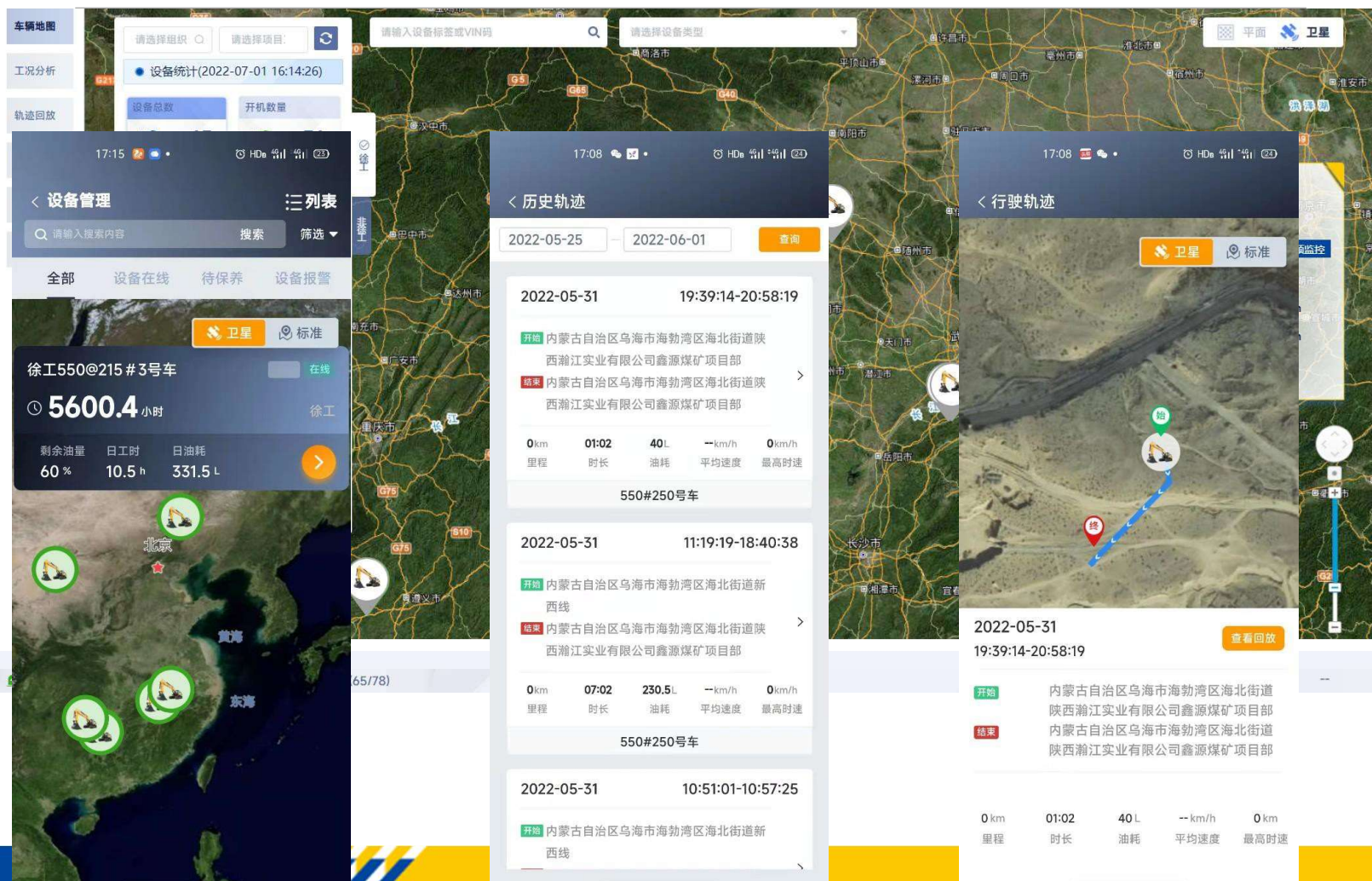
机手管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨



智慧矿山管理平台

设备利用率监控

- 机群出勤率概览
- 实时工作状况监控
- 视频监控
- 工时日历查询
- 工作时段监控
- 怠速统计

机群管理

机手管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



智慧矿山管理平台

设备健康管理

- 保养提醒
- 故障告警
- 超速行驶提醒
- 超出电子围栏提醒
- 燃油异常告警
- 燃油位低提醒

机群管理

机手管理



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®

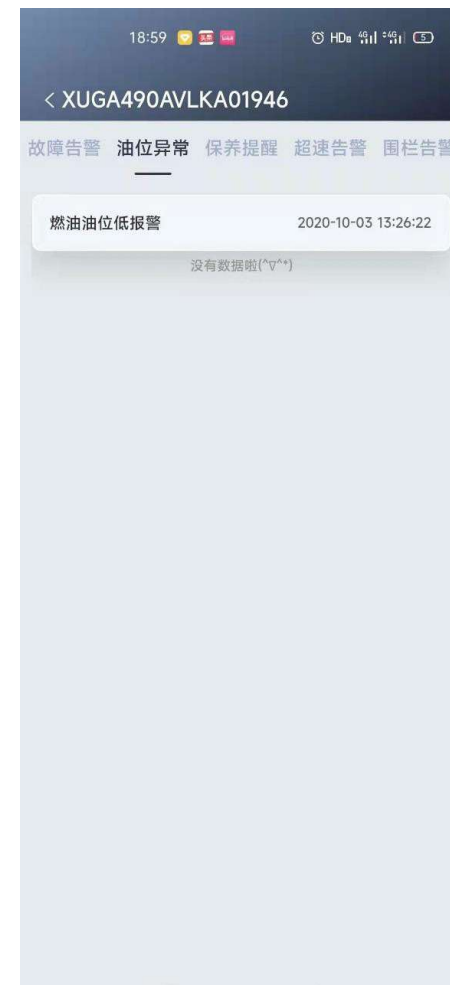
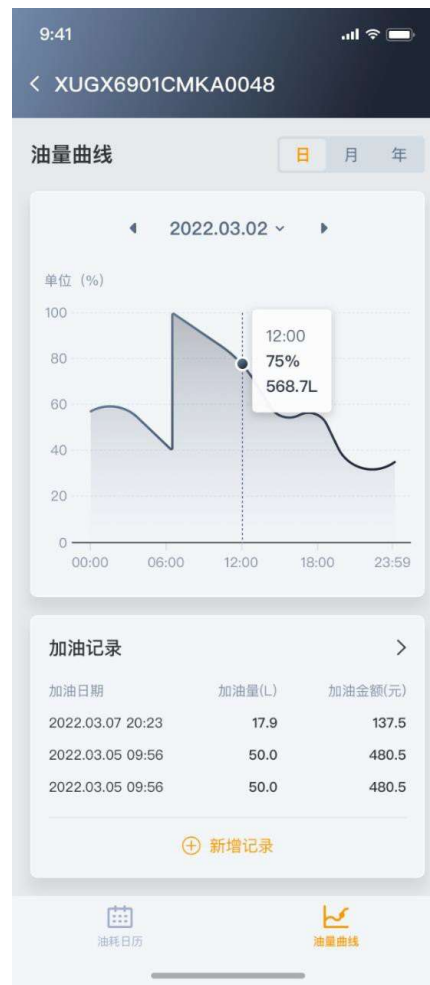


视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨





APP扫码考勤流程



点上(下)机打卡



扫描机器二维码



拍照上传 (非必传)



提交 (打卡成功)

打卡页 扫码考勤



徐工-XE1250

>XUG1250CTLWA00071<



在线打卡

手机有网络信号时



离线打卡

手机网络信号极差或
手机无网络信号时

驾驶员工时绩效管理

扫码打卡上机，实现驾驶员与设备的联动，精确统计驾驶员台班工作时长

出勤

出勤天数
出勤小时数

工时

工作小时数
作业小时数
怠速小时数

运距

矿卡运距

产量

挖装运卸车数

人员能效评价

扫码打卡上机，实现驾驶员与设备的联动，精确统计驾驶员台班工作时长

工作饱和度

怠速运转率
怠速油耗使用率

产出效率

每小时产量
车/小时
吨/小时
方/小时

节油表现

小时油耗
公里油耗
吨油耗
方油耗

工时

出勤率
出勤日均作业时长

智慧矿山管理平台



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



机群管理

机手管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨

首页 | 机群管理 | 机手管理 | 视频监控 | 油耗管理 | 生产管理 | 资源调拨 | 项目管理 | 巡检维保 | 仓储管理 | 权限管理 | 系统管理

总监控台量



31台

在线设备



22台

离线设备



9台

视频设备在线率



71.0%

请输入VIN码/设备标签



皖A00028(XUGA2151KMKA...)

皖A00003(XUGA2151VMKA...)

展开列表

测试项目2

皖A00005(XUGA2151HMKA...)

皖A00009(XUGA2151CMKA...)

皖A00011(XUGA2151AMKA0...)

皖A00019(XUGA2151AMKA0...)

皖A00020(XUGA2151EMKA0...)

XUG0470AJHKA00476

折叠列表

测试项目1

皖A00021(XUGA2151TMKA0...)

无项目工地设备

XUG03701HJKA01062

皖A00025(XUGA2151HMKA...)

皖A00016(XUGA2151CMKA0...)

皖A00013(XUGA2151PMKA0...)

皖A00017(XUGA2151TMKA0...)

皖A00019-1



皖A00019-2



皖A00020-1



皖A00020-2



皖A00021-1



皖A00021-2



皖A00025-1



皖A00025-2



皖A09456-1



皖A09456-2



皖A09511-1



皖A09511-2



皖A09507-1



皖A09507-2



皖A00003-1



皖A00003-2



15 36



实时视频

视频抓拍

录像回放

远程对讲

远程监听

一键播放

智慧矿山管理平台



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



机群管理

机手管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨



基于AI算法计算机视觉技术，依靠深度学习算法，赋能现有视频监控系统。通过对**监控视频图像的智能分析**，捕捉特定目标，提取需求属性，识别违规现象，做到**事前预警、事中管控、事后取证**。

视频兼容：兼容已有的视频监控系统，可利用原有视频进行视频分析；

自动存储：监控视频进行实时分析，支持自动报警、自定义分析区域、异常事件视频自动存储等；

事前告警：通过智能识别分析，及时识别异常情况；

算法叠加：支持功能叠加，可根据实际需求开通相应算法，灵活便捷。

智慧矿山管理平台



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



机群管理

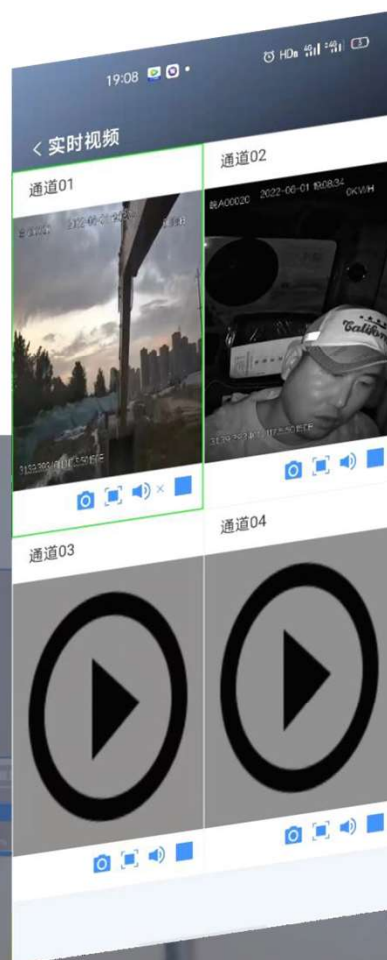
机手管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨



- 手机端实时监控
- 施工过程抓拍



油耗精准监测，项目油耗自动聚合，加油耗油一目了然

燃油油位管理

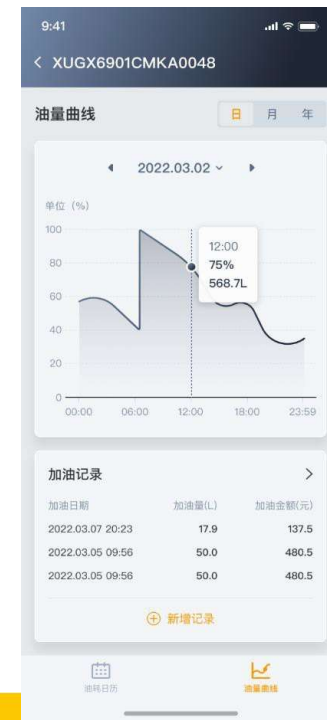
油耗多维度分析

工作+怠速油耗自动监测

加油自动感应

少油实时告警

首页 | 机群管理 | 机手管理 | 视频监控 | 油耗管理 | 生产管理 | 资源调拨 | 项目管理 | 巡检维保 | 仓储管理 | 权限管理 | 系统管理



智慧矿山管理平台



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



机手考勤

机群管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨



运营监控

设备出勤数

机手出勤数

累计工时

累计运距

累计产量

累计油耗

每小时装车数

每公里/小时油耗





机手考勤

机群管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨

20:23

HDa

45

< 产量提报

设备信息录入

项目名称* 安徽贤韵 >

设备类型 挖机 >

设备编号 请选择设备编号 >

产量数据提报

装车数* 231

当日产量 1235 方

5423 吨

产量日期* 2022-06-01 20:22:00 >

提交

20:24

HDa

7.6

< 需求申请

设备信息录入

项目名称* 请选择项目名称 >

设备类型 请选择设备类型 >

设备编号 请选择设备编号 >

耗材信息提报(需求申请/使用上报)

联系人* wjadmin

联系电话* 13338972991

耗材名称* 请输入耗材名称

耗材数量* 请输入耗材数量

耗材金额 请输入耗材金额

+ 新增

提交

20:23

HDa

< 费用记录

设备信息录入

项目名称* 测试飒飒撒 >

设备类型 挖机 >

设备编号 请选择设备编号 >

费用数据提报

费用类型* 加油费用 >

费用时间* 2022-06-01 20:23:00 >

费用金额* 423

提交

20:42

HDa

< 提报详情

设备信息录入

项目名称 视频班组

设备类型

设备编号

产量数据提报

装车数 7

当日产量 700 方

3 吨

产量日期 2022-05-31 10:31:00

驳回

审批通过

流程管理



智慧矿山管理平台



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



机手考勤

机群管理

视频监控

油耗管理

生产管理

资源调拨

9:41

< 资源调配 调配记录

请选择项目

调出

调入

请选择项目

设备类型

近30天

工时少于200h

查询

XUGX6901CMKA00048

挖机

92999.9 公里

99.9 小时近30日

已出勤 1天 总工时 9999.8h 贵阳天喜砂石场

位置:江苏省徐州市高新区39号徐工挖掘机西北门100...

XUGX6901CMKA00048

矿卡

92999.9 公里

99.9 小时近30日

物流运距 近期工时

已出勤 1天 总工时 9999.8h 贵阳天喜砂石场

位置:江苏省徐州市高新区39号徐工挖掘机西北门100...

XUGX6901CMKA00048

矿卡

92999.9 公里

99.9 小时近30日

已出勤 1天 总工时 9999.8h 贵阳天喜砂石场

位置:江苏省徐州市高新区39号徐工挖掘机西北门100...

全选

调拨

闲置设备智能调度
项目与项目调拨物流运距测算
提高闲置资源梳理盘点效率
盘活资产
辅助有效控制设备调度成本

9:41

< 调拨记录

请选择项目

请选择出入类型

重置

XUGX6901CMKA00048

挖机

92999.9 公里

99.9 小时近30日

已出勤 1天 总工时 9999.8h

出 项目名称1 2022年5月3日 11:00:21

入 项目名称2 2022年5月3日 11:00:21

位置:江苏省徐州市高新区39号徐工挖掘机西北门100...

XUGX6901CMKA00048

矿卡

92999.9 公里

99.9 小时近30日

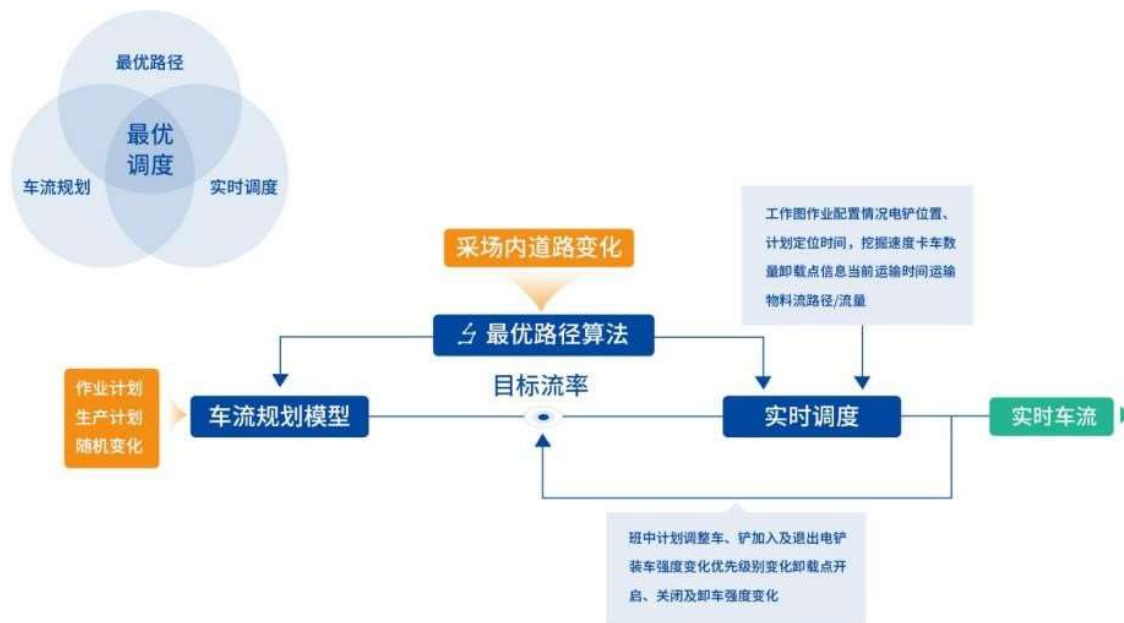
已出勤 1天 总工时 9999.8h

出 项目名称1 2022年5月3日 11:00:21

入 项目名称2 2022年5月3日 11:00:21

位置:江苏省徐州市高新区39号徐工挖掘机西北门100...

- 实现矿区运输车辆与装载车辆的任务调度和人员管理、作业管理、物料管理。
- **调度策略：**以崭新的矿山生产调度理念和管理理念为指导，通过对卡车铲车实时数据分析，结合预先设定的现场规则和生产计划，以效率最高化原则，合理优化铲车卡车配比，计算最优路径，下发调度策略。
- 可独立销售
- 可与远程遥控系统配套
- 可与无人驾驶系统配套





卡车智能调度系统

挖机管理

自动识别挖机装车动作、自动区分破碎和装车模式

卡车管理

识别卡车装料卸料位置、时间；自动生成生产报表

动态地图

通过无人机扫描或者车辆沿特定路线的跑动生成地图

生产调度

优化卡车装、运、卸全过程的调度管理

调度指令

实时发送到卡车和铲车的智能终端，实现无人指挥

最优路线

在GIS地图根据实际运行情况进行自动化编辑，标记位置，生成地图，车辆运行轨迹同时更新道路信息

自动计量

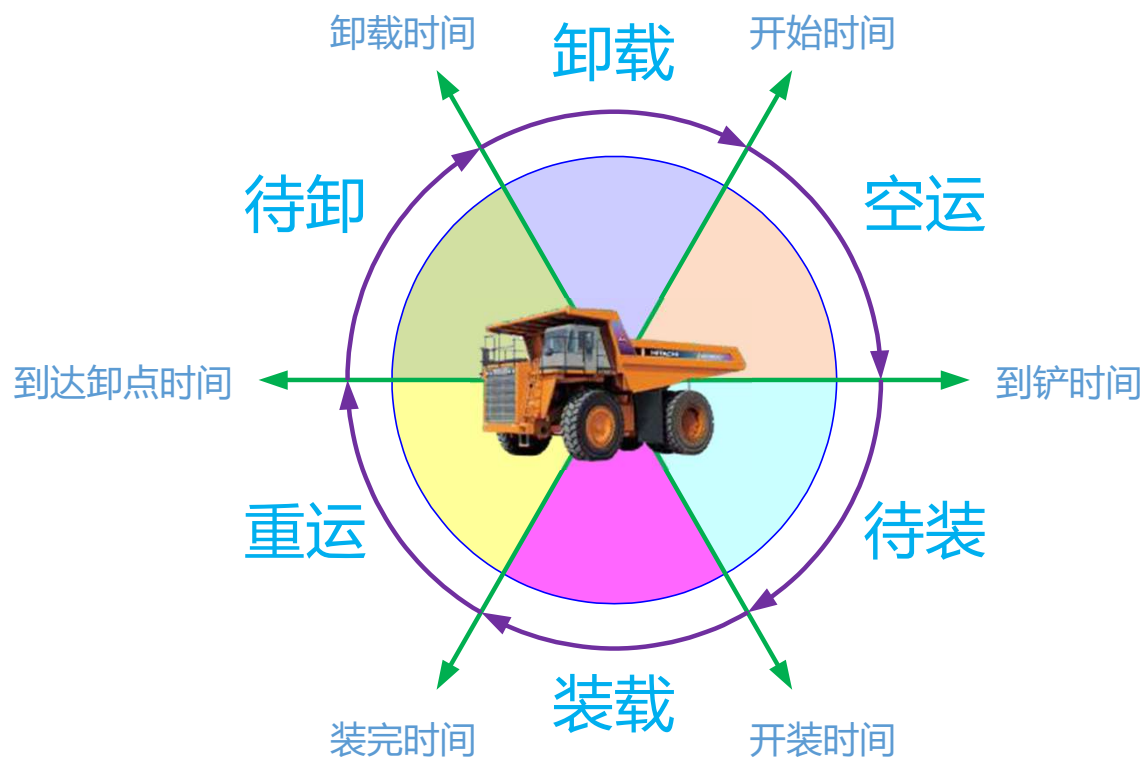
统计各卡车、电铲、各装载点、排卸点产量及运距

1、挖机/装载机等设备上加装传感器，结合边缘计算、大数据等技术实现挖机每装一斗自动称重功能；

2、利用RFID射频技术，结合围栏功能实现挖机、矿卡的匹配，详实记录每一车产量的装点、卸点、开始时间、到铲时间、开始装载时间、装载完成时间、到卸点时间、卸载开始时间；

3、通过逻辑算法实现闭环控制，客观公正，节省计量人员开支；

4、运距自动统计，为人员考核提供依据。



矿用机械远程控制：通过5G网络提供远程控制通路，实现钻、铲、装全程无人操作

露天矿无人化采掘场景基于**5G专用**网络，在工程机械远程控制本体加装**远程操控系统**及配套的**控制传感**以及**视频监控**终端，基于**远程控制操作台**和**视频监控平台**，实现基于矿用工程机械的远程控制，满足矿区无人化采掘场景需求



远程控制端方案如右图所示，支持如下功能：

- 1. 支持多路视频，图传时延130ms左右，支持360环视；
- 2. 可播放现场声音；
- 3. 支持3D动画展示车身姿态；
- 4. 自动刹车避障；
- 5. 支持人脸识别管理系统；
- 6. 支持AR远程故障诊断，VR远程遥控；
- 7. 远程控制与本地控制可一键切换；
- 8. 定制化操控台；
- 9. 语音控制、语音机群对讲；
- 10. 一对多切换控制；





- 5G或者无线组网
- 车车协同，一辆车故障其他车自动停止作业
- 多路视频，定制化软件，支持二次开发
- 一个操控台同时控制多种破碎机
- 系统成本低廉，带来新的附加值和卖点





白云铁矿XE3000远程驾驶

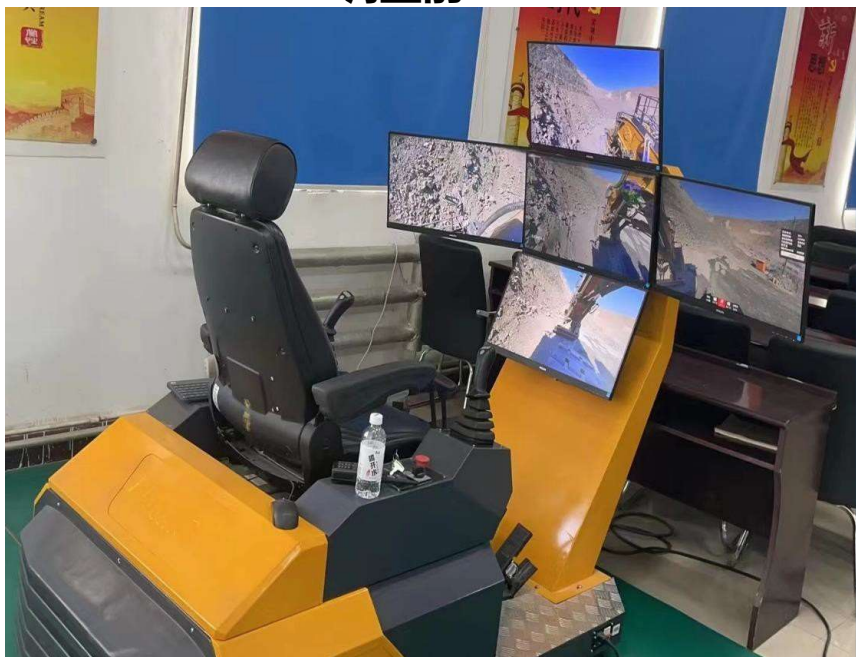


中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG

XE3000车辆目前在矿已运行10432.7小时，远程驾驶系统是2021年初装，结合使用过程中的问题及矿方的要求，在今年对系统进行了一个全面的升级，优化网络通讯，调整摄像头视角，全面升级了远程操控台，九月初初步调试完毕，目前正在试运行

调整前



调整显示屏布局，
由5块屏调整为6块
屏，新增摄像头视
角，增加驾驶员视
野，提升安全性；
优化网络结构，提
升视频传输速率；

调整后



白云铁矿XE3000远程驾驶



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG

使用过程中的主要问题及改进方法：

1、CPE信号弱，震动损坏；

解决方法：调整CPE安装位置；更换CPE品牌（更换为抗震等级更高的中兴CPE）

2、驾驶员反应远程驾驶时视角不好

解决方法：按驾驶员要求，全面调整摄像头布置，增加摄像头，已更换新的操控台；



白云铁矿XE3000远程驾驶

远程驾驶操作中



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG



智慧矿山管理平台 无人驾驶系统

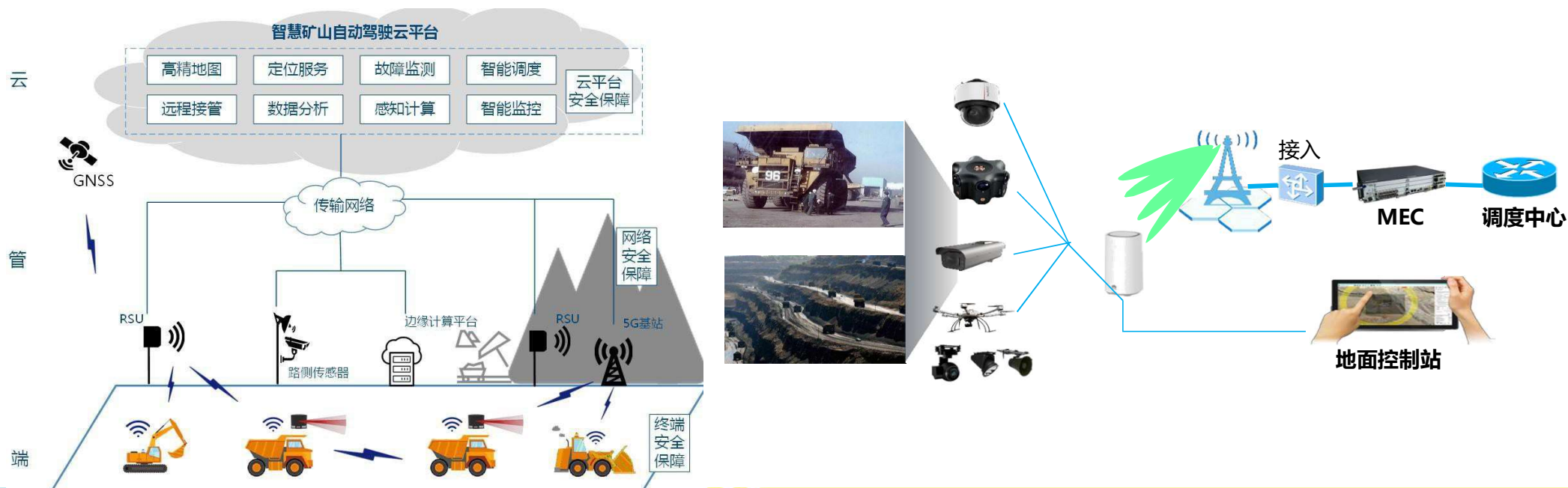


中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG

无人矿卡作业：通过5G、自动驾驶、高精定位、高精地图等技术助力矿卡无人驾驶及编组作业，有效解决矿区安全驾驶及工作效率问题，实现降本增效

徐工无人驾驶依托于**5G专用网络**，在矿卡本体加装差分GNSS高精度定位、激光雷达、毫米波雷达、高清摄像头等**数据采集终端**和**车辆控制终端**实现矿卡改装工作，基于**边缘计算能力**和**矿山无人调度系统平台**，利用**V2X通信技术**（基于5G专网及LTE）以及无人驾驶控制系统实现无人矿卡作业。



无人驾驶系统解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® 

应用案例-无人驾驶

- 1) 2019年，中国黄金内蒙乌山矿编组运行
- 2) 2020年，国家能源神延煤矿31台XDE240无人化项目
- 3) 2021年，国家能源神宝煤矿5台XDE260无人驾驶矿卡
- 4) 2022年，国家能源平庄煤矿10台XDR100无人驾驶矿车项目
- 5) 2022年，中标广西华润水泥80吨级纯电动无人矿车
- 6) 远程遥控挖机目前已经在江铜（XE950）和包钢（XE3000）等金属矿实现销售和商业化运营。



无人驾驶系统解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG

徐工矿机秉承**以客户为中心**原则、与**客户共赢**为目的，以**开放的态度**与行业开展合作，已经开发兼容中车、慧拓系统的无人驾驶矿车，与踏歌智行、慧拓等主流无人驾驶平台公司签订战略合作协议，共同服务国内外矿山用户。

2017

与**中车、ASI联合开发**110吨矿车无人驾驶系统



2018

徐工与**慧拓联合开发**130吨矿车无人驾驶系统



2019

推出**徐工自主**开发无人矿车控制系统

2020

完成兼容**中车**无人驾驶系统的240吨级矿车线控化系统开发



2021

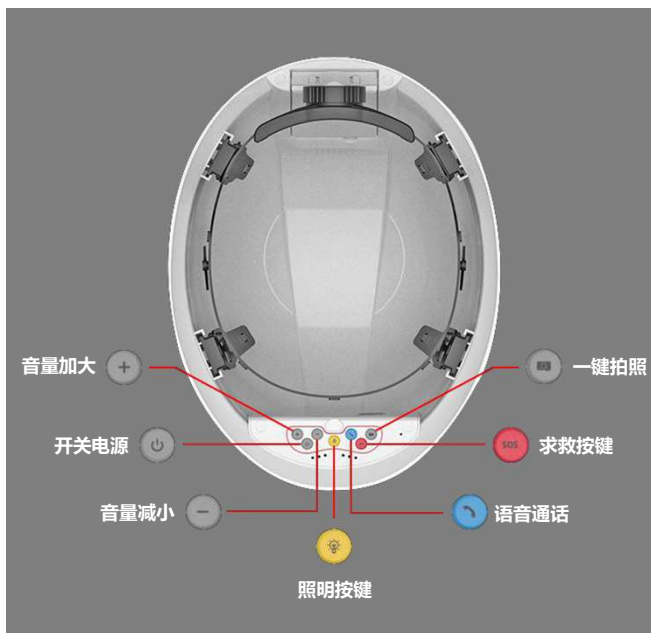
完成兼容**慧拓**无人驾驶系统的240吨级矿车线控化系统开发

2022

具备自主开发**全系列产品的**无人驾驶和远程操控系统



智能安全帽结构特点及电气参数



安全 帽 底 面

一体全功能智能安全帽

规格尺寸: 301.8*228.2*249mm

重量: ≤650g

手电筒: 支持

防护等级: IP66

摄像头: Sensor C2395 1/2.7inch

内存: 4GB+64GB

定位: GPS/北斗

蓝牙: BT 4.1LE

产品认证: GB/T2811-2019认证

按键功能: 开/关机、音量+/-、一键拍照、SOS告警、通话按钮

喇叭: 环线立体声

软件平台: Android 7.0

指示灯: 充电、开机指示灯

SIM卡: NANO

频段: 4G、5G全网通

麦克风: 双降噪麦克风

电池容量: 5000mAh

WIFI: IEEE802.11b/g/n



安全 帽 正 面

一体全功能智能安全帽



智能安全帽解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG

十大功能

静默报警

当人员长时间在一个地方不动时，帽子和后台都会报警

音视频通话

内置高灵敏度MIC及环线立体声喇叭，实现语音双向通讯、组呼等功能

危险救援

内置SOS救援系统，方便人员遇到危险时能得到及时救援

脱帽报警

人员若未佩戴安全帽，人员和后台都会收到报警提示

轨迹回放

管理端可查看每位作业人员某个时间段运动轨迹，记录作业路径，追溯作业历史进程

近电感应

内置电压感应芯片支持220V、10KV、35KV、110KV 220KV近电预警（1-1.5m）

跌落报警

人员跌落或受到猛烈撞击后台会提示收到报警

电子围栏

管理端可创建多个电子围栏对佩戴安全帽人员禁止外出或者入内，便于管理，提高安全性

登高预警

内置高度监测芯片实时感应离地高度作出相应的预警功能

人员定位

支持GPS实时定位，方便管理人员调配及时处理事件

生命体征

近红外光电脉搏波血氧传感器实时检测施工人员的心率和血氧饱和度

AI智能

通过AI语音可以控制帽子进行相应的操作 比如：拍照、开灯、关灯、拍照等

APP客户端

个人版与管理版APP，满足多界面管理，同时保障使用人员的视频、任务等管理。

UWB定位

支持UWB实时定位，定位精度20CM（定位基站已获得本安隔爆认证）

气体检测

支持一氧化碳气体检测，确保人身安全，可定制一氧化碳、硫化氢、二氧化硫、氟化硫及氧气等气体检测功能



智能安全帽解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



应用案例-工程抢修



远程指导操作



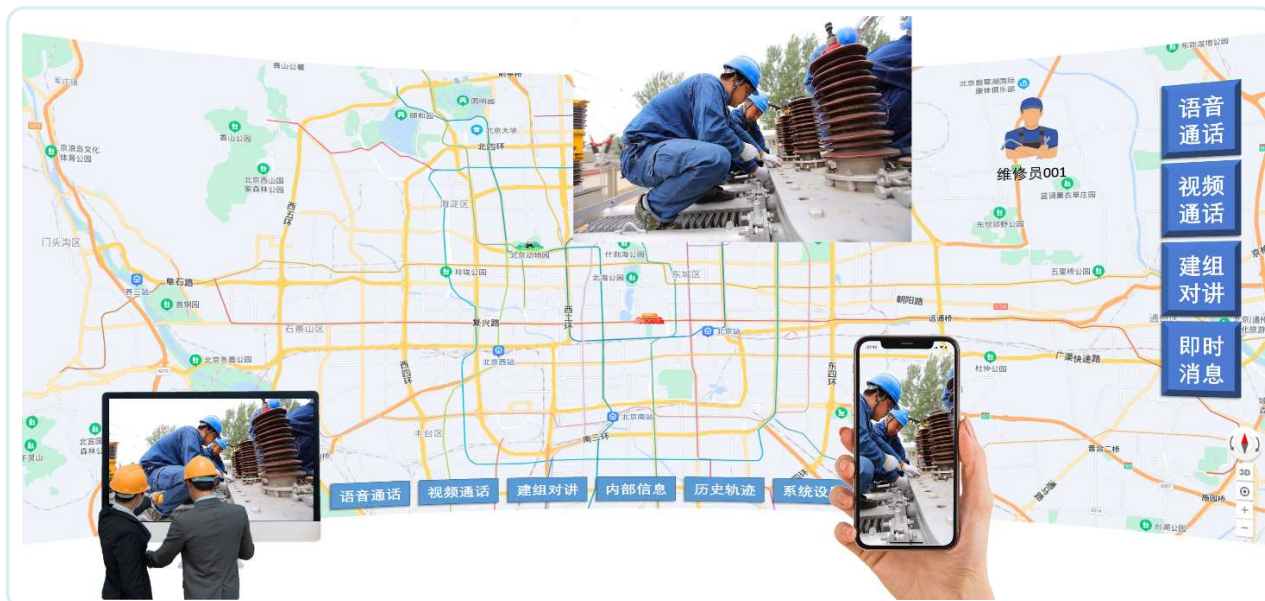
双向语音交互



实时现场回传



降低人为隐患



人员位置定位

只有对人员、车辆的位置可知才能合理进行有效协同指挥，保障设备运行的安全并防止事故的升级和扩大。



人员到位管理

实时统计巡检员到达巡检点的具体时间及停留时间，对巡视时间和巡视到位率可知和可控，保证线路巡视工作的质量。



巡检抢修应急处理

巡检员发现电力设备出现紧急情况时，通过触发智能安全帽的紧急报警按钮，指挥中心接到报警后迅速锁定报警点的位置信息，地图查询报警区域附近的巡查人员，抢修装备实现就近增援。



行动历史轨迹

当巡检点处于荒郊野外，只有记录下有效路径，在日常工作中才可以省时省力，快速到达，在事故抢修、人员救援时才可以争分夺秒。



现场数据采集回传

巡查抢修过程中，解放双手，将设施情况以图片或视频的形式实时回传指挥中心，发现缺陷与隐患及时上报，为指挥中心提供及时、最详实的现场资料。

智慧矿山管理平台 边坡监测、尾矿库监测



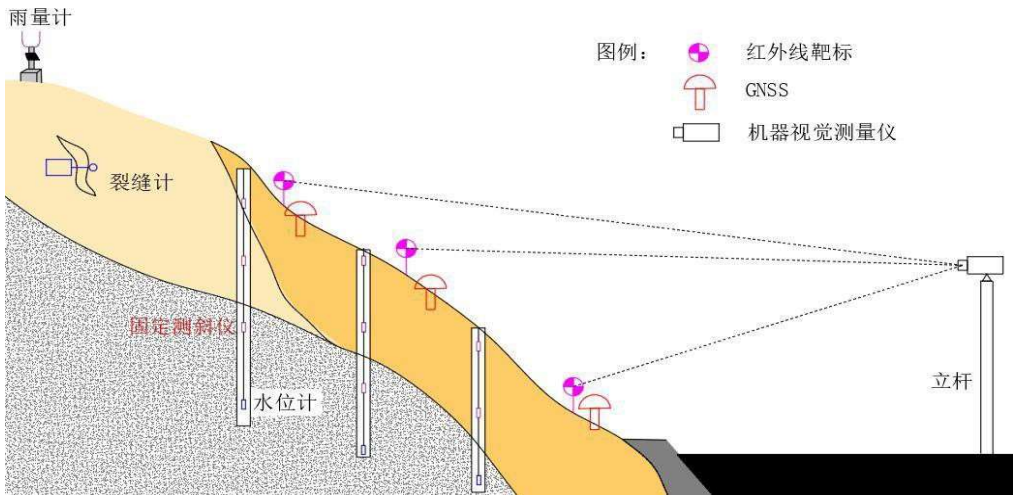
中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



利用5G+高精度定位技术、物联网和云计算建立一套**智能边坡及尾矿库安全监测系统**，通过对边坡地表以及内部变形、振动 倾斜、环境量等全天候在线监测，实现无人值守状态下的**24小时**连续监测，结合**专家系统**和**大数据**，对结果进行预测和分析，并在边坡出现异常情况时予以自动报警，从而保障矿山的施工及运行安全。

监测内容	监测仪器	布设位置
边坡应力	应力应变计	边坡分层坡脚处
表面位移	GNSS普适型监测终端	边坡表面重点监测处
表面裂缝	裂缝计	裂缝处
深部位移	固定式测斜仪	沿坡体均匀分布
边坡倾角	倾角计	沿边坡表面均匀分布
坡体水位	水位计	边坡内部
坡体湿度	土体湿度计	边坡内部
地面振动	振动测量仪	沿边坡表面均匀分布
降雨量	雨量计	坡体稳定处
视频监控	球形摄像机/机器视觉	坡体稳定处



Ø 矿区边坡安全的监测分析

可监边坡的状态变化，在发现不正常现象时及时分析原因，采取措施，防止事故发生，以保证周围人民生命财产安全

Ø 矿区边坡监测安全报警与应急处置联动

监控系统设有自动预报警功能，当监测参数向危险状态演变或超过预设警戒值时，系统将发出预警信息，有效预防事故，为有关部门提供数据支持

Ø 监测系统的运行保障管理

为了确保监控系统能长期可靠运行，必须对构成系统的各个环节进行随时或定期检查校验，建立运行档案，发现任何影响系统运行的问题，及时处置

智慧矿山管理平台 5G+机器人巡检



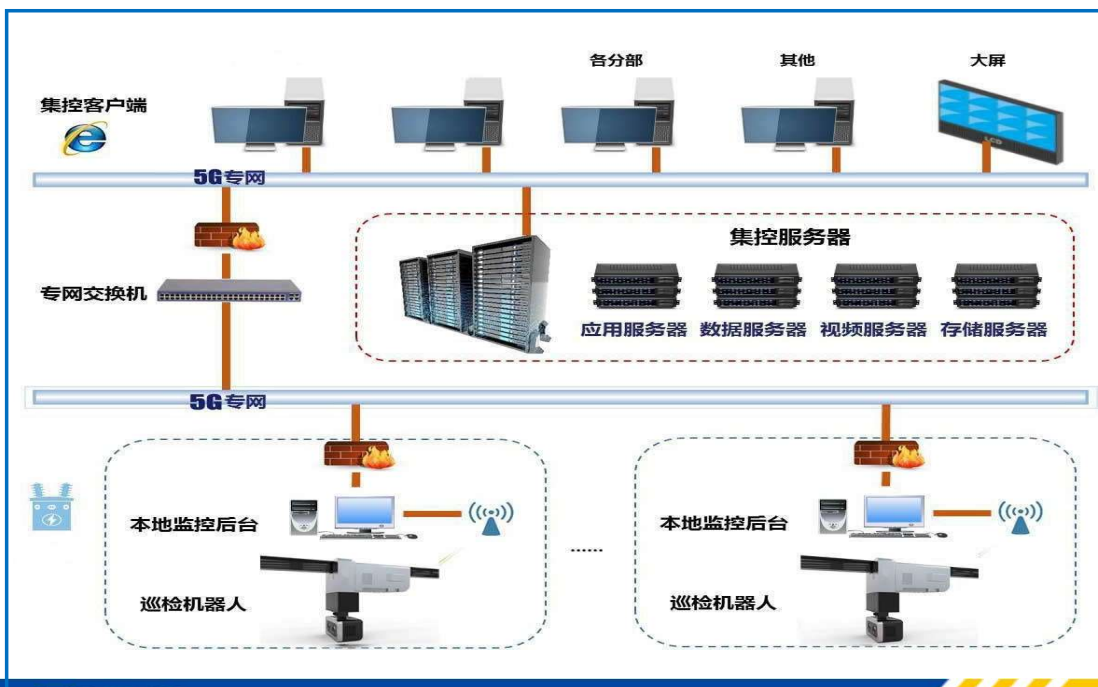
中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



5G+机器人巡检：通过对变电所、皮带等部署智慧巡检机器人，实现指定设备自动巡检、无人化值守

通过履带式、挂轨式智慧巡检机器人作为核心，整合机器人技术、设备非接触检测技术、多传感器融合技术、模式识别技术以及导航定位技术等，能够实现矿山**配电房、水泵房、皮带全天候、全方位、全自主智慧巡检和监控**，有效降低劳动强度，降低煤矿运维成本，提高正常巡检作业和管理的自动化和智慧化水平，实现真正的**无人化值守**



挂式巡检机器人



远程操控



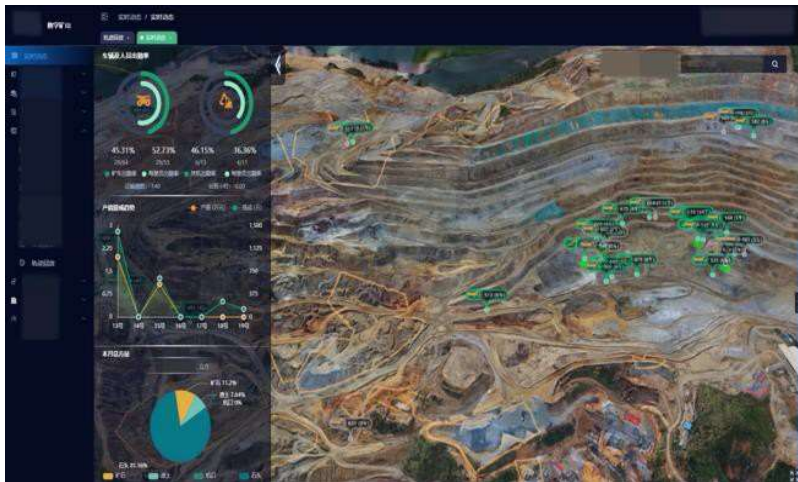
面向**配电房、水泵房、输送带**等固定场所，进行全天候、全方位、全自主智慧巡检和监控。

机器人巡检具备表计**自动抄录**、设备**红外测温**、设备**状态识别**、**环境监控**、**安防报警**等核心功能。

露天矿区无人运输仿真系统结合露天矿的剥采现状、实际生产剥采量及采剥进度、系统担负的剥采工程量、系统投运时间等信息，进行运输系统工程仿真，整体设计框架如下图所示：



西藏巨龙铜业有限公司



客户简介

西藏巨龙铜业有限公司是西藏自治区2006年通过招商引资引进的以民营控股为主的混合所有制有限公司，注册资金35.198 亿人民币，主要从事铜多金属矿资源的勘查、开发、加工和销售。

客户痛点

- 人、车管控：人员、车辆状态无法实时监控
- 生产管控：无法实现对任务执行准确程度跟踪
- 安全管控：缺少高精度地图、三维可视化管控

人员、车辆状态

实时统计作业人员位置和健康情况；实时统计矿区车辆位置和驾驶情况；
作业人员、矿区车辆分组管理

开采量与产值统计

按开采种类进行统计
按产值进行收益估计

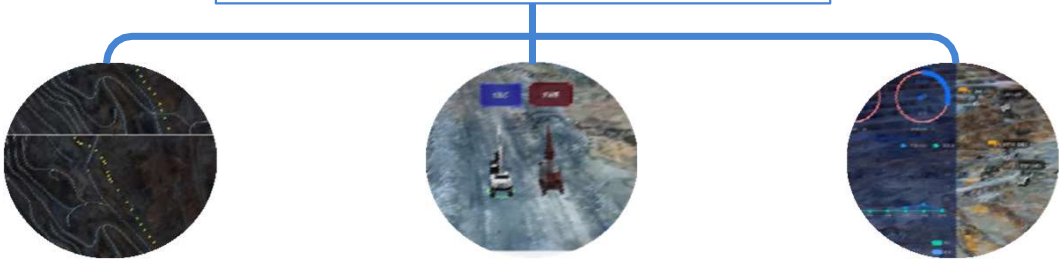
汉云智慧矿山平台

算法解决三维模型和地形冲突；抓地行驶，逐帧插值，车辆姿态和地形曲率匹配；

远程可视化调度，信息实时回传

智慧矿山安全管理平台

高精度地图、人员车辆、生产进度一体化管理





客户简介

江西铜业股份有限公司贵溪冶炼厂致力于铜冶炼技术多年，江铜物流服务于内部物流倒运，随着运营成本的增加，当前管理模式存在诸多问题诸有待改善，制约了企业的高质量发展。

客户痛点

- 运输调度效率低
- 车辆运营成本高
- 人员作业效率低
- 车辆厂内作业存在安全隐患

实时监控

通过智能终端采集设备的当前位置、工作状态，准确分析车队的设备利用率及闲置情况，为运输作业的科学调度提供依据

成本管控

燃油成本：通过采集设备的加油情况，结合排班任务、设备怠速报警、人员平均油耗，有效地控制燃油成本

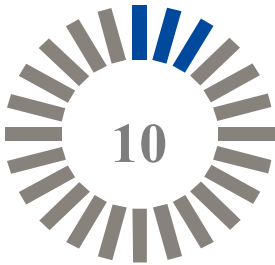
维修成本：跟踪并及时通知车辆的维修状态与项目，实现维修项目及配件透明化管理

工作量统计

通过设备工作状态、作业路线，分析统计设备与人员的作业时长、作业里程、作业趟程等，为工作量统计分析提供数据支撑

报警提醒

为各种设备设置相应的安全作业规则，当出现安全隐患时，及时提醒司机



作业效率提升



设备维修效率提升



成本降低 (万元/年)

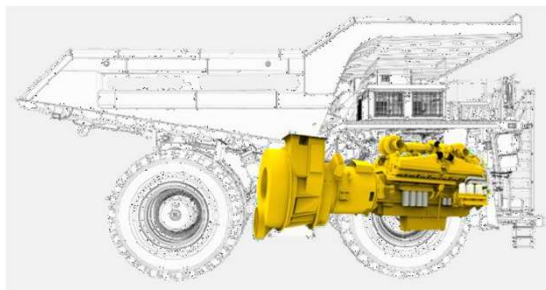
新能源解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

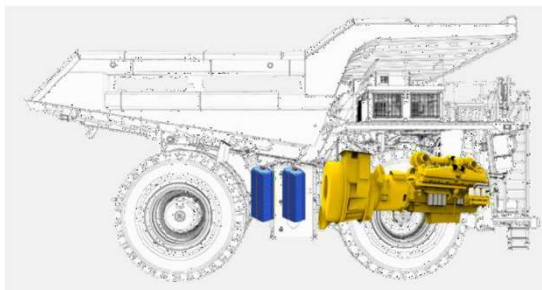
GaiTech 硅步® XCMG

2022年伊始，徐工面向全球发布了中国工程机械行业首个双碳规划纲要——《徐工碳达峰碳中和行动规划纲要》，充分彰显出徐工向绿色化、数字化、智能化发展的决心。



配置

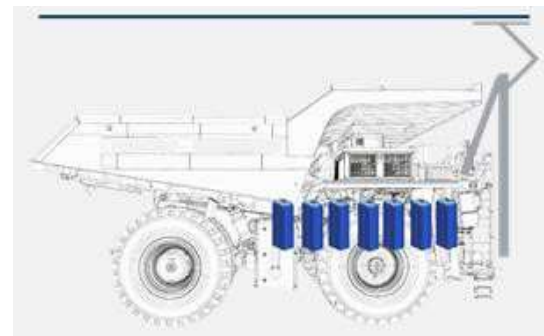
- 2500 hp 发动机
- 交流发电机



配置

- 2500 hp 发动机
- 交流发电机
- **200 kWh** 电池

↓ 排放
↓ 燃料
↑ 生产率
↑ 瞬态响应



配置

- 无柴发系统和散热器
- **800~1200 kWh** 电池
- 架线辅助系统
- **静态/动态** 充电系统

零排放
无燃料
↓ 噪音
↓ LCC
↑ 生产率
↑ 瞬态响应

新能源解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® 

技术方案-电机+电控+电池核心系统自主开发



开发具有徐工特色的牵引电机，效率高，动力充沛。



自主研发设计模块化电控系统，能量密度高，满足电池和架线双源动力需求。



自主设计电池系统架构，开发电池簇间均衡控制策略、电量管理和热管理系统。

三电系统自主开发，完美匹配矿山工况的车辆动力性能。

新能源解决方案

系列产品- 轻型矿车

XDR80TE为**全球首款**基于刚性自卸车优势技术的纯电动新品。

- 高能量磷酸铁锂电池、全天候动力电池系统，**零污染、零排放**；
- 双电机驱动系统匹配AMT变速箱，**动力强劲，续航里程长**；
- 多种温度控制技术，能够适应高温、潮湿、多雨的工况，在高寒、高海拔及恶劣天气环境下也有着出色的表现。
- 国内外累计销量超**200台**；
- 实现**油电互换**；
- 可选**侧换电、上换电**方式。

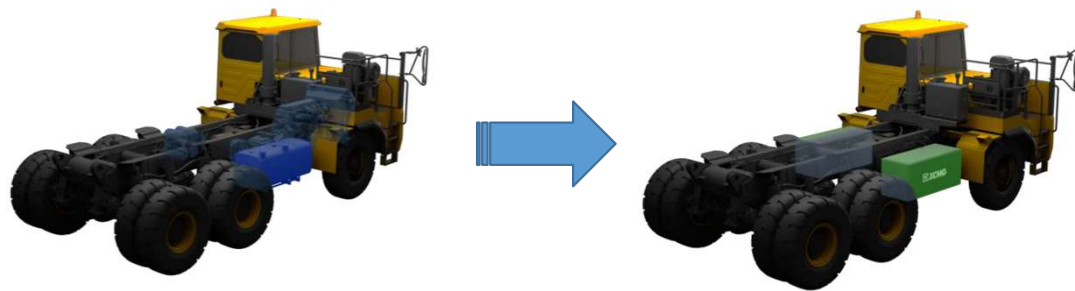


中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG



徐工**80台**最新款纯电动矿车XDR80TE交付全球矿业巨头**淡水河谷**



新能源解决方案

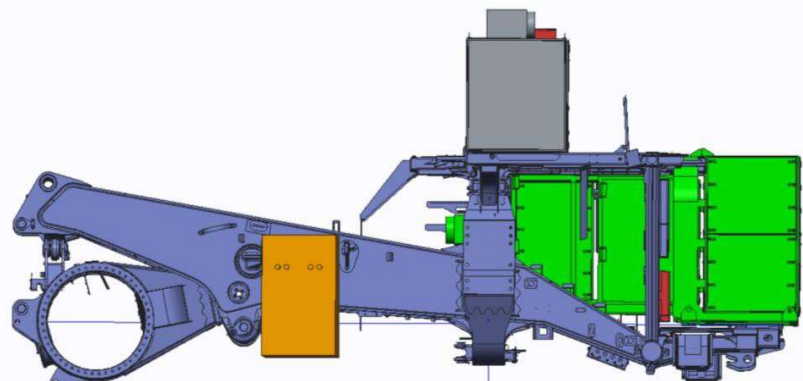
系列产品- 重型矿车

- 载重120-180吨级采用**900V**电压等级
- 130吨级纯电动重卡11月份批量交付云南华联锌铟
- 载重240吨以上级采用**1400V**电压等级
- 已经与巴西淡水河谷签订200吨级纯电动矿车开发合作协议。



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® 



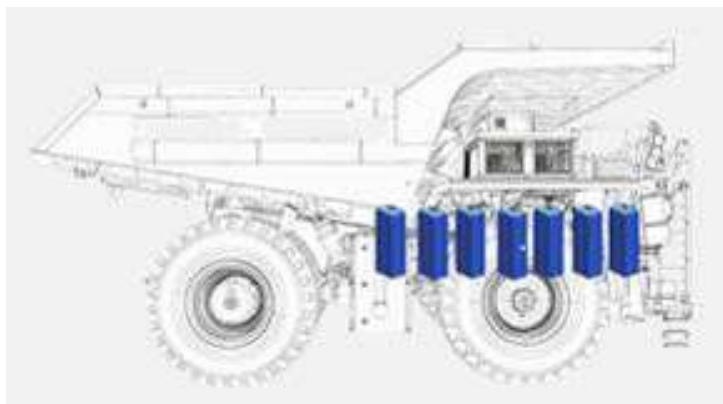
纯电动架线解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® 

为保障车辆具备全工况的运行能力，进一步提高车辆续航能力和运输效率，我司率先提出上坡路段采用架线的形式提供动力的方案，是一种切实可行的全行程“纯电”驱动的新方向。



锂电池动力矿车

↑ 续航
↓ LCC
↑ 生产率
↑ 瞬态响应



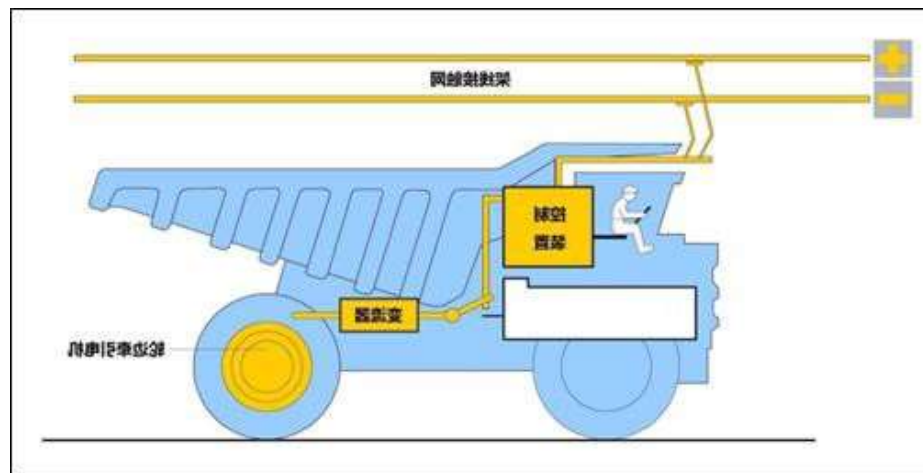
纯电动+架线动力矿车

纯电动架线解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® 



型号Model	XDE130	XDE200	XDE240	XDE320	XDE440
额定载重Rated payload/ton	120	186	230	300	400
平装/堆装斗容Flat/heaped/m ³	60/73	77/110	125/148	171/211	210/270
最高速度Highest speed/km	50	56	56	64.5	56
发动机功率Engine power/kW	根据矿区工况选择适合的发动机或电池系统				

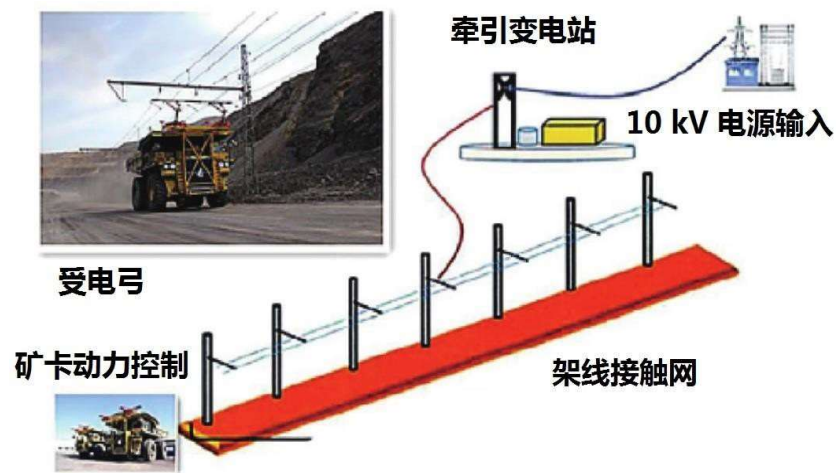
纯电动架线解决方案



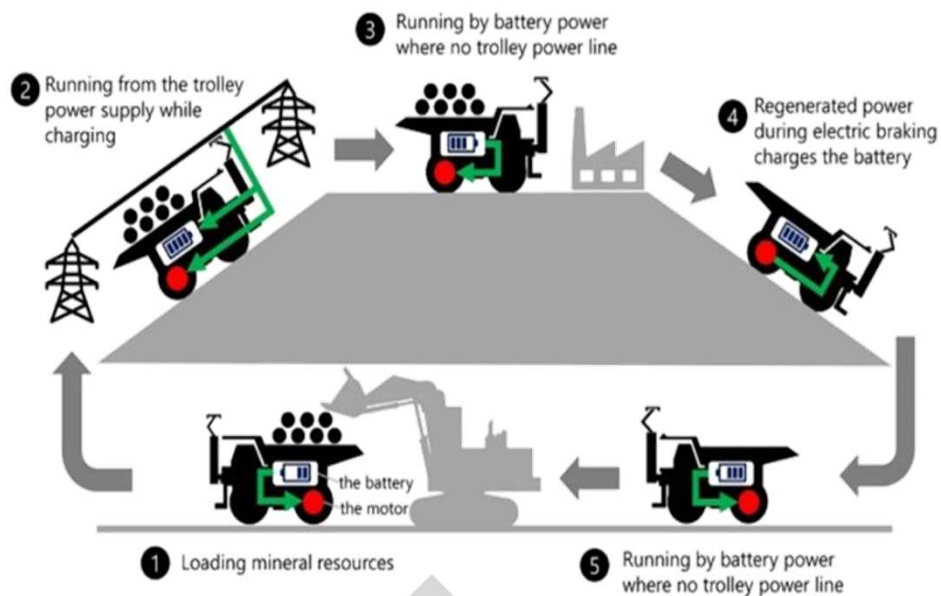
中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® XCMG

系统包括：地面系统（供电及架线系统）、车载系统（变频系统、受电弓及驱动系统）



地面系统：10kV电源、牵引变电站、架线接触网



车载系统：矿车（动力、变频系统、受电弓）

➤ 接触网及受电弓等非标设计与工况适应是徐工的核心技术

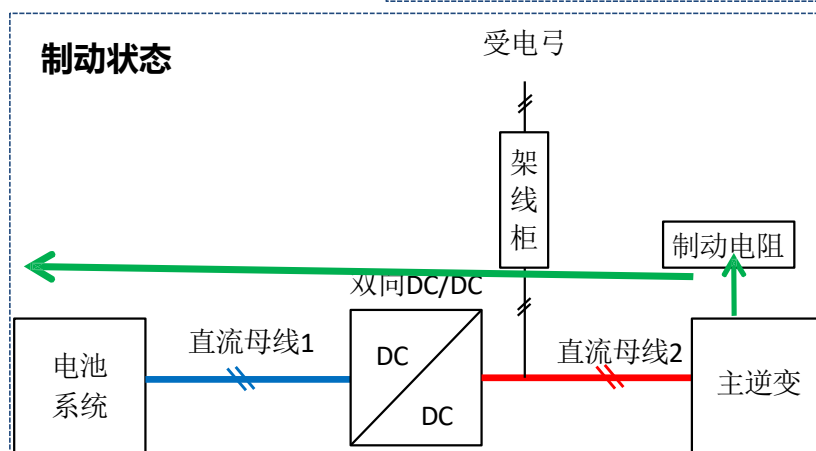
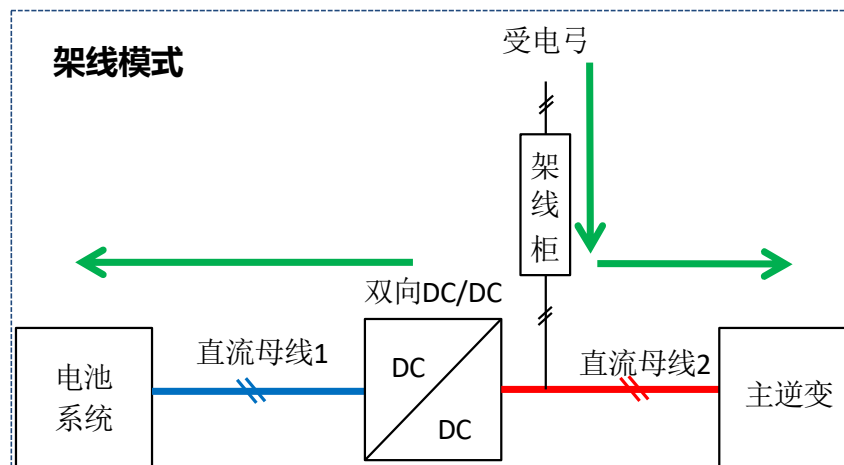
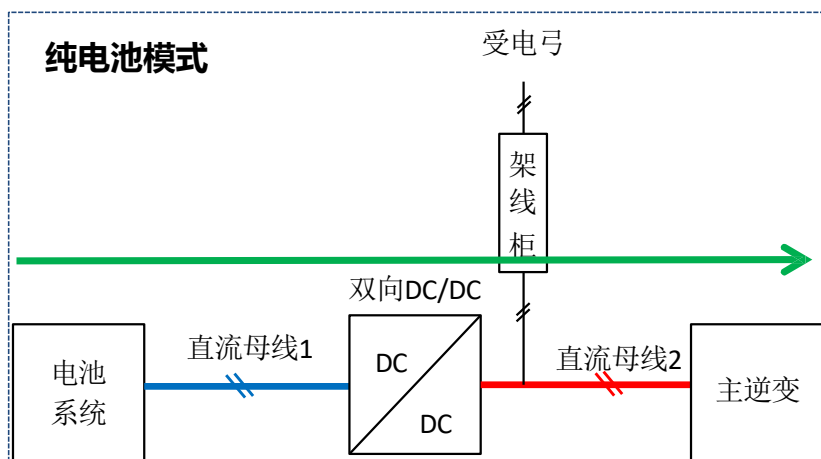
纯电动架线解决方案

技术方案-工作模式



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



纯电动架线解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® 

经济性分析

车型	动力形式	动力系统成本	10年动力系统综合使用成本（万元）			
			动力装置 保养费用	能源消耗费用	动力系统大修	总成本
240吨	架线+电池	935	360	1016	900	3211
	柴油动力	300	750	5499	200	6749

- 1.柴油6.5元/L，电费0.4元/度，一年以6000工作小时计算。
- 2.架线系统500m投入1000万，以2公里计算，总投入4000万，10台车1年内即可收回成本。
- 3.矿车平均寿命按10年计算,240吨纯电动+架线比燃油车辆节省**3538万元**。
- 4.纯电动矿车可以降低整车振动，减小司机室噪音，减少对进口发动机依赖；采用架线驱动的最大优势在于提高续航能力，实现连续作业（纯电矿车需要充电）。

纯电动架线解决方案

应用案例-全球首个纯电动架线应用

云南华联锌铟矿纯电动架线矿车

- 9月30日完成车载系统作业调试。
- 10月30日完成现场施工和调试。
- 11月30日实现架线系统联合运行。
- 我司已与巴西淡水河谷就200吨级纯电动架线矿车达成合作协议，今年底完成产品开发，2023年上半年完成调试并交付用户。



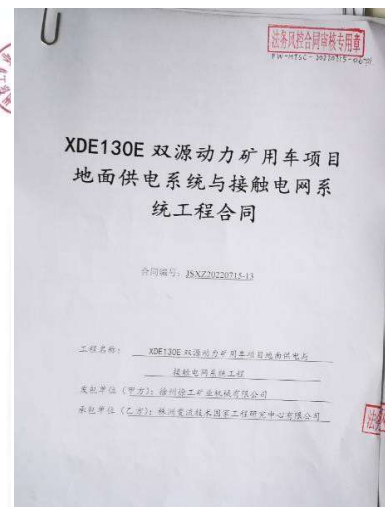
中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步® 

附件 6

揭榜制科技项目可行性方案

项 目 名 称：纯电动架线式电力辅助技术研究
接 榜 单 位（乙方）：徐州徐工矿业机械有限公司
发 榜 单 位/团队：云南华联锌铟股份有限公司
项 目 负 责 人：李宗
项目联系人及联系电话：李建军 18705209386
项 目 起 止 时 间：2021年12月至2023年11月





一站式绿色智能解决方案



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

GaiTech 硅步®



徐工绿色智能技术知识产权



针对智慧矿山、新能源、架线等关键技术，徐工已经申请30余项自主知识产权专利群，实现了在国内外高端矿业市场范围内对关键核心技术的专利布局，关键核心技术经院士专家组鉴定均达到国际先进水平，部分技术国际领先。



GaiTech 硅步®



中国矿业大学(北京)
CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY-BEIJING

THANK YOU

XCMG MINING MACHINERY CO., LTD.

