

无人电动矿卡在伊敏露天矿的成功研发与应用

舒应秋

华能伊敏煤电公司副总经理

华能伊敏露天矿矿长、党委书记



一、伊敏露天矿简介

二、华能睿驰的研发和应用

- 研发背景
- 研发历程
- 系统优化改良
- 技术亮点
- 运行情况

三、结论与展望



PART ONE

伊敏露天矿简介





企业简介

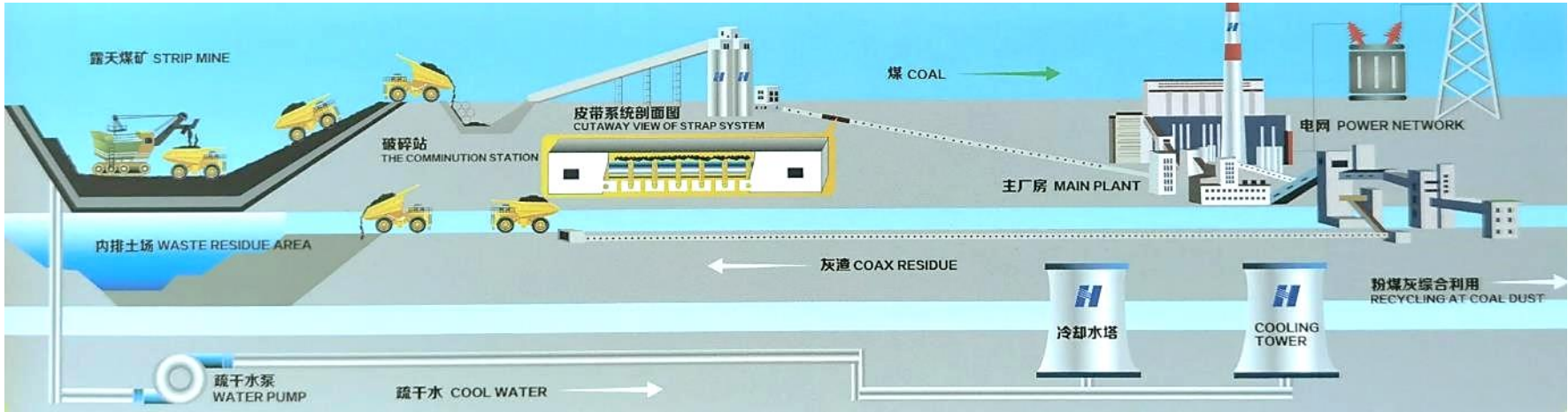
伊敏露天矿地处呼伦贝尔大草原深处、鄂温克族自治旗境内。矿区年平均气温零下**1-2**度，极端最低气温**-48.5**度，冬季漫长夏季短促，冰雪期长、无霜期短、降雨集中在七八月份，每年9月15到次年5月15是**8个月**的供暖期，可以说是典型的高寒极寒露天矿。





企业简介

华能伊敏露天矿隶属于华能集团，是全国首家煤电联营企业——华能伊敏煤电公司的煤炭生产单位，目前年核定生产能力3500万吨，与坑口的伊敏电厂形成了煤电水灰土热紧密联系的循环经济模式，是东北地区重要的保供煤矿之一。



生产工艺采用联合开采工艺，包括了轮斗挖掘机连续工艺，自移式破碎机半连续工艺，半固定破碎站半连续工艺，以及单斗卡车间断工艺，几套工艺系统互相补充，发挥各自优势，共同完成每年3500万吨煤炭、1.4亿立方米土方剥离的生产任务。





1997年

- 投运国内首套卡调系统
建成综合信息管理等13个
信息化系统，逐步形成以信
息化手段为中心的综合调度
网

2010年

- 完成数字化露天矿建
设，获全国煤炭企业
管理现代化创新成果
一等奖

2020年

- 投运世界上最大的紧凑型轮斗挖掘机全连
续工艺，目前国内唯一在用的剥离全连续
工艺

2007年

- 引进亚洲首套采煤
半连续工艺，年产
能稳定在900万吨
以上

2016年

- 正式启动智能化矿山建设，先
后完成综合业务管控平台建设、
煤炭全流程管控系统、边坡监
测系统、大型矿卡无人驾驶改
造、无人驾驶电动矿卡研发应
用、5G网络全覆盖

2023年

- 年通过国家首批智能化示范煤矿验收，被
认定为中级智能化露天煤矿

伊敏露天矿简介

2012年，被评为国家级绿色矿山试点单位；2016年通过验收进入国家级绿色矿山名录。截至目前，累计投资超过**23亿元**用于矿山环境治理恢复，完成绿化面积**2908公顷**，到界排土场绿化率达**100%**。2021年，建成总面积超**2000公顷**的矿区生态修复示范区；2023年，又建成**300余公顷**湿地景观区，全面形成了“**三水、两馆、两望、多区**”的生态重构格局。





■ 天寒心不寒

■ 季节有特点

■ 生产困难多

■ 机遇也难得

PART TWO

华能睿驰的研发与应用



PART TWO

研发背景



**实现运输环节
本质安全**

**减少用工数量
降低劳动强度**

**助力高碳产业
零碳排放**

1.5万

100台华能睿驰，每年减少柴油消耗
1.5万吨

4.8万

100台华能睿驰，每年减少二氧化碳
排放**4.8万吨**



2025年绿色设计国际大奖



习近平总书记：

9月24日，习近平总书记宣布了中国新一轮国家自主贡献中提到：到2035年，中国全经济范围温室气体净排放量比峰值下降7%-10%，力争做得更好。

PART TWO

研 发 历 程



组建创新联合体

✓蒙东公司

✓徐工集团

✓华为公司

✓国网公司

✓北科大





中国华创
CHINA HUACHUANG



安全是矿山企业的永恒追求

效率是检验新质生产力的重要标准

- 成立组织机构、运维部门、管理团队
- 编制三大规程、制度体系、生产大纲
- 做好人才、管理、资源、运维准备

华能伊敏煤电文件
有限责任公司

伊人资〔2024〕62号

关于成立伊敏露天矿无人电车运维部的通知

伊敏露天矿：

伊敏露天矿“高寒环境露天矿电动无人驾驶矿卡智能高效运输系统成套技术及应用项目”已通过中国煤炭工业协会组织的专家鉴定委员会鉴定，将逐步实现规模化生产。为保障该项目稳步发展，全面加强常态化运维后的组织基础、管理基础、人才基础，考虑无人电车运营管理方式和生产工艺的特殊性，经公司党委研究，并报蒙东公司审核同意，决定在伊敏露天矿成立无人电车运维部，现将有关事项通知如下：

一、编制定员

无人电车运维部编制定员11人，其中：中层干部2人（主任1人，副主任1人），一般管理岗位4人（专工3人，综合专责1人），生产岗位5人（调度长1人，调度4人）。

二、有关要求

伊敏露天矿要明确无人电车运维部工作职责范围，建立



PART TWO

系统优化改良



不经历风雨怎么见彩虹？

2500

分析**2500**多故障代码

60

60余技术改造

20

20余项方案验证

50

50余次调测和优化

90%+

设备出动率

35km/h

重载运行速度

5-8

一次作业循环时间缩短
5-8分钟

20-21小时

有效运行时间



完成**控制逻辑**与**功能安全**系统性升级

开发**道路快速制图**与**AVP路线动态优化**程序

复杂工况下“感知-决策-执行” **全链路效能提升**

本地化部署，**5G-A**网络承载

数据下沉园区，构筑网络安全防线



精益求精、臻于至善、思行并进

技术亮点



技术亮点突出

■ 方案**先落地**

率先提出绿电驱动、移动式智能充换电、取消驾驶室真无人纯电动矿卡理念，成套无人驾驶解决方案，并研发成功

■ 工况**复杂**

基于伊敏露天矿极寒、软岩、富水、风雪周期长等复杂工况最恶劣条件研发,适用于国内绝大部分露天矿山

■ 国产化**全面**

整套设备国产化率达100%，打破国外技术垄断



技术亮点突出

■ 系统**高效**

研发集无人和换电于一体的“车-云-网”协同调度系统

■ 地图更新**实时**

研发车端众包更新功能，实现秒级采图、分钟级地图更新

■ 换电时间**短**

构建电池转运系统，真正将电池“送下去”，换电时间在6分钟以内

■ 自重载重比**大**

车体自重载重比达到1: 2



技术亮点突出

■ 电池容量大

实现真正无人驾驶，将驾驶室替换为大容量磷酸铁锂电池，在零下40℃极寒天气下，实现续航约60公里

■ 车辆寿命长

借鉴刚性矿用卡车优势结构，是目前技术含量最高、吨位最大的纯电动充换一体矿卡，车辆使用寿命在8年以上

■ 重载车速快

采用最先进的三电机驱动总成，最高车速50km/h，目前无人驾驶重载车速为35km/h



运行情况



1066

降雨降雪小时数**1066小时**

45

停产相当于**45天**

150

车辆正常生产作业天数**150天**

1200

累计完成剥离量**1200万立方米**



8万

平均剥离土方

10+万

最高剥离土方

9万

11月以来稳
定剥离土方

6-7元

单位剥离成本较自营大
型燃油矿卡

从0到1越艰难

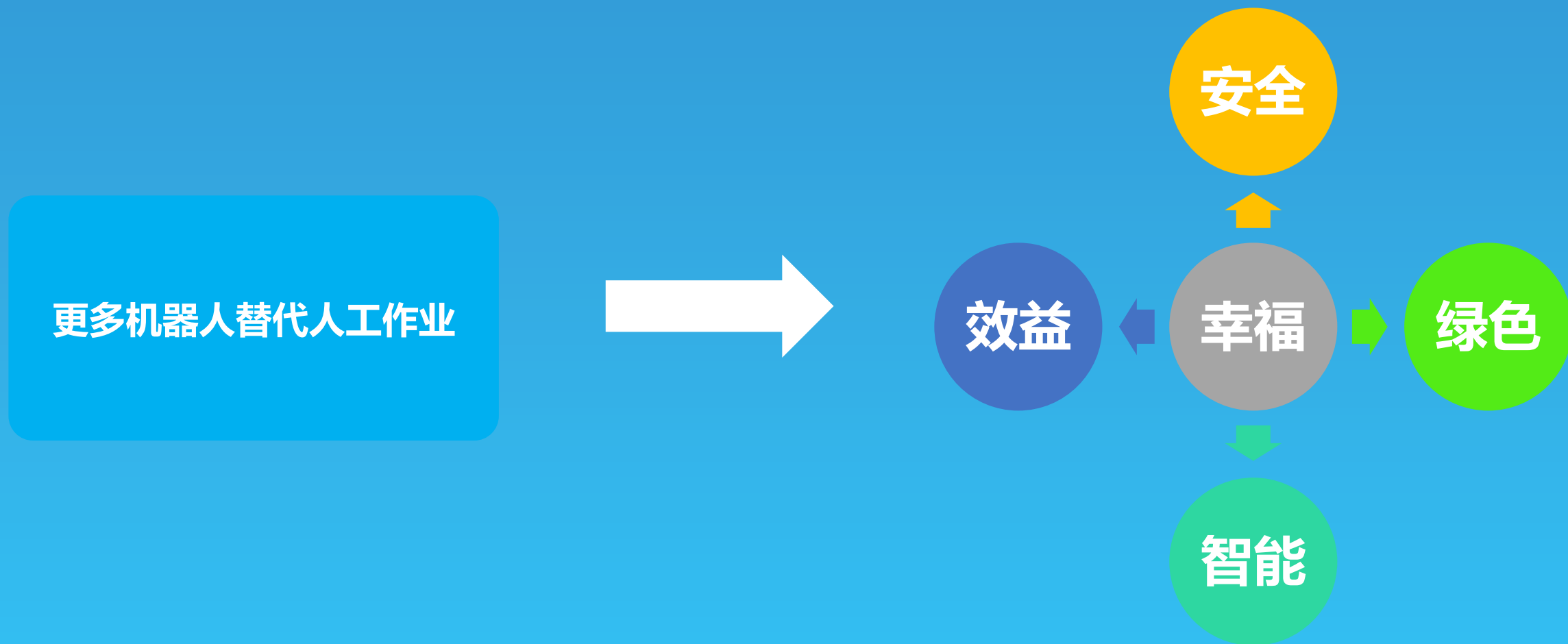
从1到100就越简单



首创总是容易被记住

- 靠的是上千次的故障诊断和排除
- 靠的是精益求精的钻研精神
- 靠的是内驱动力和不懈努力
- 靠的是责任感和使命感

集团公司已经批复，明年再投运**100**台，用于采煤环节无人驾驶并替代部分外委剥离作业量，充分释放自营生产能力。未来三年，伊敏露天矿无人驾驶电动矿卡将超过**300**台。



PART THREE

结论与展望



从应用来看

成熟可行
经济合理
安全可靠

从行业来看

各显神通
百花齐放

从经营来看

管理自主可控
成本自主可控
生产自主可控

无人驾驶



二十届四中全会：

再次强调，要加快高水平科技自立自强，
引领发展新质生产力。



- 极端气候下生产生活难题
- 高寒高海拔环境人员健康问题
- 稀薄空气电气设备绝缘散热问题
- 偏远复杂地形物流运输难题
- 基础设施薄弱与能源供应不足
- 生态环境脆弱与安全管理复杂

共同推动高寒高海拔矿山企业稳健前行



共同推动高寒高海拔矿山企业稳健前行

