

“深瞳”

和风煦日，万木竞秀。承载众望的全国首套智能矿山运载机器人“载山CarMo”在鄂尔多斯正式下线发车。

这是我国首套具备产业化标准要求的、具备完全自主知识产权的新能源运载装备，开启了中国智慧矿山安全、高质量发展的新篇章。这也是在鄂尔多斯市孵化、生产落地的重大科技成果，将推动内蒙古煤炭安全管理、生产组织向智能化方向不断迈进。

党的二十大报告指出，加强企业主导的产学研深度融合，强化目标导向，提高科技成果转化和产业化水平。“载山CarMo”的快速孵化落地无疑是政产学研高效协同深度融合的成果体现。

奏响产学研深度融合的动人“旋律”，需要内外联动、上下贯通。“载山CarMo”由中科院自动化研究所、中国矿业大学(北京)、国际先进技术应用促进中心、中国矿业大学(北京)内蒙古研究院、中国煤炭工业协会生产促进中心、鄂尔多斯高新区管委会、中科慧拓联合孵化。

这一重大科技成果缘何在鄂尔多斯市诞生?解决了哪些难题?接下来将会有哪些新发展?记者采访了各有关单位和科研人员。

思享

智慧矿山 点“石”生金

□张劲

自主创新永无止境，智慧矿山再添新篇。连日来，在鄂尔多斯市亮相的我国首套新能源矿山智能运载机器人“载山CarMo”备受瞩目，有望为实现矿山安全、低碳减排、产业升级提供有力支撑。科技引领智慧矿山建设已成为双碳背景下绿色发展的关键力量。

乘势而上，重点发力。习近平总书记强调：“人工智能是引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术，具有溢出带动性很强的‘头雁’效应。”全面推进智慧矿山建设就要通过人工智能为矿山生产赋予最强大脑，让科技创新成为带动能源经济高质量、可持续发展的最强“头雁”。

回望过去，矿山作业粉尘飞扬、机器轰鸣、安全隐患突出、生产效率低下。近年来，随着各地方创新投入力度的不断加大，越来越多的新技术和先进机械取代了传统的人工作业，逐步实现矿山作业无人化、自动化、可视化，对保障矿山员工生命健康安全、降本增效提升精益管理水平意义重大。

需要注意的是，建设智慧矿山是一项系统工程，需要持续的创新投入，也需要在不同层面和应用场景上多做文章，在5G、大数据、人工智能、工业互联网等高新技术领域全面发力，实现更多科技成果落地转化。同时加快拓展应用场景，结合市场需求进行规模化探索，打造具有现实应用意义的示范场景，加速新技术落地，最大程度提高矿山生产效率，推动人工智能与能源经济深度融合。

减人增效，机进人退，推进智慧矿山建设大势所趋，终将点“石”生金，在为矿山生产撑起安全保护伞的同时，为能源经济注入新活力。

开启绿色安全新征程

首台套无人驾驶矿车亮相鄂尔多斯煤田

□本报记者 及庆玲 通讯员 杨晓磊

集聚创新要素 打造智慧矿山

提起煤矿，许多人脑海中都会浮现出这样的场景：昏暗狭窄的巷道里，满脸煤灰的工人弯腰进出，运煤车扬起的黑色尘土布满厂区。

事实上，鄂尔多斯市的矿区通过推进智慧矿山建设，在井上即可远程操作采煤作业，实现产煤却不进煤。

鄂尔多斯作为国家重要的能源和战略资源基地，煤炭是主导产业，每年产量达8亿吨，占全国煤炭产量的五分之一，率先建设了“安全生产标准化、煤矿建设智能化、矿区生态绿色化”三化融合的现代煤矿管理体系，推动煤炭行业高质量发展，构建多能互补能源格局。

2022年，矿山安全防治国家矿山安全监察局重点实验室暨智慧矿山项目落地鄂尔多斯。该项目以科技创新为引领，以工业互联网为载体，以绿色安全为核心，以市场需求为导向，将“数字产业化、产业数字化、数字财政化和治理数字化”积极融入到产业结构转型、提档、升级当中，以数字驱动发展，以创新谋求共赢。

为国家能源安全贡献鄂尔多斯力量，鄂尔多斯对智慧矿山建设提出更高要求。

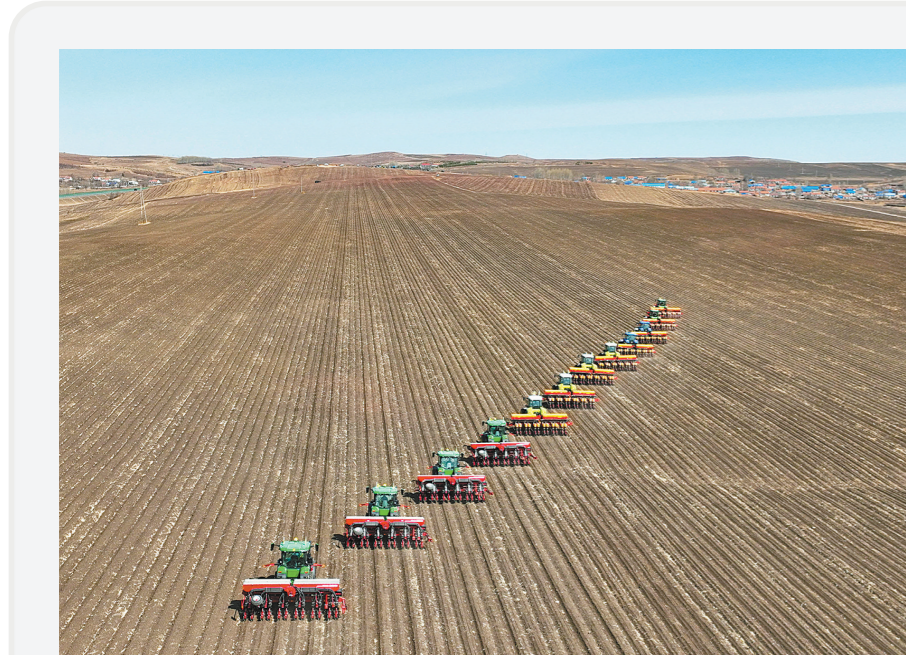
“首台(套)矿山智能运载机器人依托中国矿业大学(北京)内蒙古研究院与中国科学院自动化研究所的科研能力、先进的技术支撑，实现矿山运输车辆的无人驾驶、自主调度、远程监控等功能。”鄂尔多斯市委副书记、市长杜汇良在智能运载机器人“载山CarMo”首台套成果发布会上说，鄂尔多斯有300多座矿山，其中有150多座是露天矿，像这样运载的机器人既可以服务露天煤矿，也可以服务井工矿，通过智能化、绿色化实现煤矿的减人增安增效。

随着矿山智能运载机器人“载山CarMo”的落地，鄂尔多斯也将成为数字产业链发展的沃土。鄂尔多斯高新区党工委副书记、管委会主任张鹏程告诉记者，鄂尔多斯高新区将紧紧围绕产业链部署创新链，高标准谋划布局高能级科创平台，不断完善创新政策体系，加快集聚创新资源要素，锚定双碳目标持续发力。

鄂尔多斯市科学技术局党组书记、局长边东介绍，“载山CarMo”通过科技创新把智能化手段应用到煤矿全领域，在煤矿安全方面建立了一套完整的安全体系，充分发挥了人工智能助力经济社会发展的作用。前期，鄂尔多斯市科学技术局在科技计划项目、标志性人才团



内蒙古智能煤炭有限责任公司麻地梁露天智慧矿山。

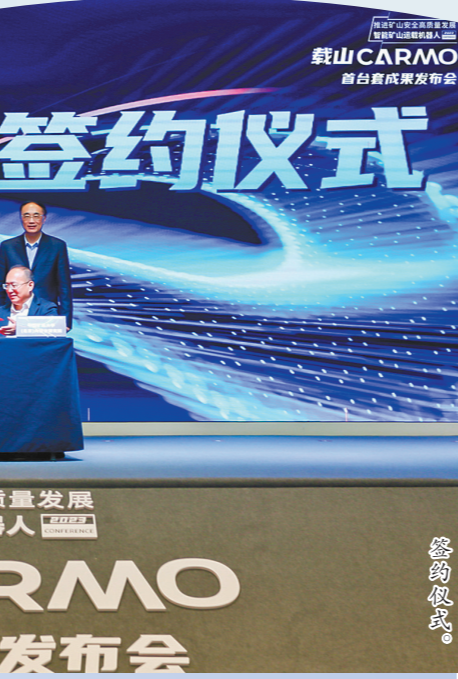


视线

农业生产驶入科技“快车道”

大型机械在呼伦贝尔农垦格尼河农场有限公司田间集中播种玉米。今年，呼伦贝尔农垦格尼河农场有限公司持续加大农业科技投入，不断提升农机作业现代化、智能化、信息化水平，让农业生产驶入高科技“快车道”。

韩冷 武贤童 摄



战略合作签约仪式

推进矿山安全高质量发展 智能矿山运载机器人

载山CARMO 首台套成果发布会

签约仪式

队建设、科技成果转化等方面给予中国矿业大学(北京)内蒙古研究院大力支持，下一步将持续围绕构建全链条、全过程的人工智能行业应用生态，加强研发上下游配合与新技术集成，在打造形成一批可复制、可推广的标杆型示范应用场景下下功夫。

攻克技术难题 “载山”携智下线

智能矿山无人化一直是中国无人驾驶技术应用的重要场景之一。2020年初，国家发改委等八部门印发的《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》明确，到2025年，大型煤矿和灾害严重煤矿要基本实现智能化，形成煤矿智能化建设技术规范与标准体系。

记者了解到，随着技术不断成熟，智慧矿山建设持续落地。国家能源局数据显示，当前全国有近400处煤矿正在开展智能化建设，总投资规模超过1000亿元，投资完成率近50%。但实际工作中，由于当前矿山无人化方案是对有人驾驶车辆进行后装改造，因此载体本身面临一系列亟待解决的本质问题，制约了智慧矿山的前进步伐。首先，矿用车辆底盘与后装无人驾驶系统松散耦合，物理架构与信息架构不统一；其次，有人驾驶室无法满足无人驾驶主控设备的防尘散热问题，可靠性差；此外，有人驾驶设计的线控安全策略无法满足无人驾驶需求。

针对这些痛点，智能矿山机器人“载山CarMo”从前期设计、技术调整到产品试验，经过近两年时间打磨成功下线，并在鄂尔多斯一处露天矿进行无人编组试运行。

中国科学院自动化研究所研究员、中科慧拓CEO陈龙介绍，“载山CarMo”开创性地取消了传统驾驶室，关键部件国产化率在95%以上，是一款真正意义的全时无人驾驶矿山运输设备。目前该装备已投入无人化编组运行，对于推动未来矿山“减人增安”，促进矿山安全高质量发展具有推动作用。

陈龙介绍，从性能上来看，“载山CarMo”具备三大特点：电池电量相较于同核载吨数电宽体车增加50%，达到625kwh，以精准控制策略发挥最大效能同时延长动力单元使用寿命；支持斜坡、高速等各类情况下不停车顺滑换挡，提高行车作业效率；与同载重车型相比，车体更小底盘更稳，可实现0.3度以内转向的精准控制，灵活稳定应对各种路况，保障车辆安全稳定运行。

降本增安提效 推动绿色发展

对于矿山生产运营来说，安全永远是第一要义。4月27日，自治区印发《进一步加强全区露天煤矿安全管理若干措施的通知》，要求对现有储量大、现场管理好、技术人员配备强的露天煤矿，推动无人驾驶、边坡雷达监测等先进技术应用，通过智能化、信息化建设改造，进一步提升安全生产水平。

对于矿山开采运输等危险岗位来说，“少人则安，无人则安”是根本的理念和目标。

自2017年起，中科慧拓便开启了无人矿山技术的产业化进程，在2019年国内首个无人运输系统商业化运营项目落地大唐集团宝利煤矿，如今中科慧拓已参与近八成全国前十大煤矿的智慧矿山无人化项目，更是在冶金、有色、水泥行业分别打造了具有标杆意义的落地项目。

此次发布的“载山CarMo”首要任务就是面向矿山安全保障。取消传统驾驶室的全新设计，将驾驶员从危险作业场景解放出来，推动实现矿山本质安全高质量发展。

中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任、中科慧拓首席科学家王飞跃介绍，“载山CarMo”可实现远程遥控、远程驾驶、无人驾驶三种控制模式，可以满足多场景多工况下设备运行需求。机器人具备实时精准的环境感知能力，遇障碍物可自动选择等障或避障绕行，多传感器融合定位提供厘米级的精准定位。同时，基于精准控制和智能决策，可自动适应复杂路况，与挖掘机终端协同作业，完成装载作业。

“载山CarMo”不仅是一台无人驾驶运载装备，更是一套安全闭环的数字平行驾驶系统。领衔走过常态化安全员下车无人驾驶阶段，智能矿山迎来了“平行智能安全员上车”的下一个时代。在“愚公YUGONG”平行矿山生态系统的技术支持下，车辆运行状态和数据变化实时同步上传，实现驾驶员远程监控和操作。同时平行仿真系统中，矿山矿车1:1还原模拟装车、跟车、绕障、边坡卸载等危险工况，进行全天候、全时段、全过程测试，深入验证矿卡的安全运营方案大幅降低实地测试的风险系数，实现人车安全保障升级。

王飞跃表示，通过让参与生产的人、物、系统在虚拟世界“吃多堑”，在现实世界“长多智”，人工系统、计算实验和平行执行三套系统各司其职，相当于实现了300%的可靠性，保障了300%的安全。

陈龙介绍，此次新发布的首台套新能源运载装备，相比于传统燃油车，在商业落地方面具有人工、能耗、绿色、智能、安全等多方面优势。能耗成本方面，新能源相较于传统燃油车，仅重载上坡综合节省能耗成本就可达到约81.9%；节能减排方面，每万台新能源替代燃油车，一年将节约柴油消耗22亿升、减少四项污染物排放3.88万吨、减少CO₂排放578万吨。

布局新能源创新应用，打造新时代矿山安全运行样板工程，还有更多工作要做。发布会当日，鄂尔多斯市政府联合中国科学院自动化研究所、中国矿业大学(北京)、国家能源集团和中科慧拓等多家启动了《2023智慧矿山自主运输产业白皮书》编写仪式。这是行业内第一个智慧矿山自主运输产业白皮书，对于智慧矿山自主运输产业发展具有指导意义。

中国工程院院士、中国矿业大学(北京)校长葛世荣期待，鄂尔多斯成为智能露天矿山运载机器人的制造基地，通过弯道超车甚至换道超车，超越小松、卡特彼勒，使我国露天矿智能装备制造上先人一招，取得丰硕的成果。

(本文配图由受访者提供)



全国首台套智能矿山运载机器人“载山CarMo”。



智能巡检

近日，在乌海市乌达工业园区内蒙古兴发科技有限公司智能工厂内，智能机器人正在巡检设备。内蒙古兴发科技有限公司加快转型升级步伐，大力推进智能化工厂建设，打造无人巡检、无人操作、无人记录，高度自动化智能化的“三无人”工厂，实现一键启停全流程装置，提高了工厂整体运行可靠性。

本报记者 孟和朝鲁 摄

科技在线

中国农科院草原研究所“博士服务站”揭牌

本报5月15日讯 近日，中国农科院草原研究所“博士服务站”在锡林浩特市揭牌，标志着锡林浩特市在引进高端人才、深化产学研合作方面迈出了新的步伐，充分发挥吸纳人才集聚效应，形成“筑巢引凤聚英才”的辐射带动作用，为实施乡村振兴提供强大的人才动力和智力支持，为促进产学研合作和科技成果转化，精准做好山水林田湖草沙的系统化治理，积极践行“绿水青山就是金山银山”理念上提供有力支撑。

(陆研)

阿拉善盟科技馆获评全国优秀单位

本报5月15日讯 近日，中国科协青少年科技中心、中国青少年科技教育工作者协会发布《关于公布2022年“科创筑梦”助力“双减”科普行动“优秀单位”的通知》，阿拉善盟科技馆获评全国优秀单位。

“科创筑梦”助力“双减”科普行动旨在利用科普资源助推“双减”工作落实，由中国科协青少年科技中心、中国青少年科技教育工作者协会于2022年联合启动并组织开展试点城市和试点单位的申报工作。2022年，阿拉善盟科技馆积极落实“双减”政策，通过“科创阵地协同育人”“科技活动进校园”“社区联动科普公益”三大模式全面支持学校开展课后服务，助推“双减”工作落地实施。

同时，紧密结合中小学科普需求，多渠道、多形式提供各类科普教育服务，在教育“双减”中做好科学教育加法，为科技创新融入课堂教学、课外实践、馆校合作等工作打下坚实基础。(凤启)

呼和浩特首家产业创新联合体成立

本报5月15日讯 近日，“物联网产业创新联合体”成立暨物联网“产学研用”技术成果发布会在呼和浩特市举办，“物联网产业创新联合体”成立是呼和浩特市全力打造区域科技创新中心、建设“蒙科聚”创新驱动平台的具体举措，也是呼和浩特市围绕产业链布局创新链、打造高效协同体系、以科技创新强首府的重要行动。以此为契机，呼和浩特市科技局将从政策、服务等方面多措并举加快物联网技术创新和产业发展，加快构建龙头企业牵头、高校院所支撑、各类主体相互协同的创新创业共同体，打造产业创新“舰队”，努力在各行各业各领域打造一批先进技术成果应用场景，推动电子信息产业集群做大做强。

(昊然)

赤峰市首家基层科研工作站落户翁牛特旗

本报5月15日讯 近日，赤峰市首家基层科研工作站落户翁牛特旗。

科研工作站将为科研人员才提供服务平台，结合当地农牧业实际需求和生产生活情况，找准推进现代农牧业高质量发展的科研方向，助力破解地方农牧业优势产业发展的瓶颈，并为农牧民提供科技支持和服务，让科研成果更契合农村牧区实际需求，更全面服务农村牧区，现代农牧业和农牧民，助力乡村振兴。

今年，科研工作站针对翁牛特旗农牧业存在的缺乏良种良法及配套技术等问题，通过对近10个作物品种进行示范筛选，并集成近10项推广技术，全程指导栽培及病虫害防控等，打造良种繁育基地、标准化生产基地。通过一套科技“组合拳”，实现翁牛特旗农牧民增产增收，提高现代农牧业的质量和效益。

据悉，赤峰市其他11个旗县区将陆续设立工作站，按照“敞开大门搞科研，向群众讲实话，用心良苦做好事”的宗旨，提高服务质量，创新工作方式方法，为乡村振兴注入更多能量。(陆研)