

东方测控打造整体解决方案——

抢占智能矿山“C位”

本报记者 孙潜彤

东方测控

在全球设计、实施400多个大型选矿自动化项目

每年近8%销售收入投入研发

1300余名员工中
硕士及博士200余人

沿鸭绿江畔，辽宁丹东市区商业楼宇林立，可谓城市C位。丹东东方测控技术股份有限公司就坐落在这个寸土寸金的地方。“我们要以领先技术配得起‘C位’。”东方测控党委书记王爱军说。

一家企业能集机器人、无人驾驶等若干人工智能技术于一身，是个啥场面？仲夏时节，记者在东方测控展厅内目睹了这般“浓缩的创新”：一个矿山沙盘，融合了大数据、云计算、物联网、人工智能、5G等先进技术，井下有无人巡检+作业，矿坑内有无人驾驶的矿车在奔忙，头顶还有四处巡视的智能巡检机器人实时反馈信息……智能化矿山的愿景，在这里一个个落地生根。

“东方测控是为全球金属矿山、煤矿、水泥、电力、石化及其上下游提供智能矿山、智能工厂的国家级高新技术企业，自主技术全覆盖，牵头起草并发布了国家智能矿山行业标准，在全球设计、实施了400多个大型选矿自动化项目。”东方测控智能矿山设计研究院院长吕涛介绍。今年，工业和信息化部公布第一批先进适用技术名单，东方测控成为智能矿山行业唯一携整体方案入选的企业。

抓住痛点

“矿山安全能不能从事故末端善后向事前预防转变？危险岗位能不能无人化？”东方测控的初心，源于对矿山行业痛点的前瞻洞察。“遥想30年前准备切入智能矿山赛道时，国内智能矿山的概念还远未成型。即使勉强筹措资金引进自动化设备，也常陷入买得费用不起的尴尬境地。对于那些想要进行改造升级的企业来说，更是遥不可及。”东方测控董事长包良清说，中国矿山企业想要发展智能化，必须实现自主创新，必须有更加符合国内矿山企业实际需求的本土化方案。

怀揣理想，东方测控开启矿山智能化领域的探索征程。包良清认为，智能矿山建设将重构重塑现有矿山生产方式和安全基础，显著提高矿山管理效率和生产效益，



东方测控工人在对智能旋流器进行检测。

(资料图片)

将从根本上提升矿业工人的安全感、幸福感。

“我们从选矿自动化切入市场。”王爱军说，东方测控接的第一单是鞍钢弓长岭选矿厂的自动化项目。矿磨机给矿量、给水量怎么配比完全靠工人经验，效率低、能耗高、质量还不稳定。公司研发的具有自主知识产权的磨矿优化控制系统，实现磨机给矿量、给水量的精准控制，降低工人的劳动强度，稳定精矿指标，提高金属回收率，大大提高选矿厂的经济效益。这一“实战”，为东方测控赢得行业声誉。

突围，是在进口设备几乎垄断的铁桶中“撕开口子”。包良清说，东方测控主打一张王牌——厚植矿山智能化的“中国根系”，为用户量身定制。这张王牌对准了进口设备的“软肋”：价格昂贵，技术服务响应迟缓，还经常“水土不服”。比如，国内铁矿采选需要更加精细精准，不像国外很多高品位的铁矿采选那般容易，矿业智能采选不能靠进口“一招鲜吃遍天”，必须“一企一策”。

围绕企业实际需求及应用场景开展个性化研发，东方测控组建超过百人的多专业研发团队，为企业“把脉问诊”，现场解决仪器安装、在线取样等系统性问题，实现感知技术与控制系统的配套协作，全面保障测控系统实际应用效果及后续升级需求。

技术突破

赢得竞争，不能跟跑，而是要在核心领域跑在前面。王爱军介绍，核心技术根深叶茂在于掌握研发主动权，东方测控多年来悉心招揽人才，鼓励科技员工持股，并引进战略投资者，推动公司实现快速发展。公司1300余名员工中，硕士及博士200余

人，享受国务院特殊津贴待遇的专家、教授级高级工程师30余人。

同时，公司每年将近8%的销售收入投入研发，建立了工业自动化国家工程研究中心丹东分中心、特邀院士工作站等多个高水平研发平台，并鼓励研发人员大胆创新、允许失败。

方向坚定，投入舍得，拳头产品亦接踵而来。东方测控自主研发的露天矿车辆智能调度系统已在国内50余个大中型露天矿山成功应用。公司先后完成30多项国家重大科研攻关及产业化示范项目，拥有专利200余件，获得各级科技奖项100余项。

围绕矿业高危痛点开辟“无人采矿”技术蓝海，是东方测控深耕创新之举。针对传统井下采矿作业环境恶劣、安全事故频发、招工难突出等行业痛点，公司自主研发三维数字采矿工程软件、数智工厂综管平台等系统，能够适应井下复杂环境，实现铲运机、电机车等设备自主运行，大幅降低井下作业人员数量，推动采矿作业方式从“工人下井”向“远程操控”“无人采矿”转变。

目前，东方测控智能矿山解决方案已经实现从地质资源管理、采矿优化设计、原料检测、采选生产控制、设备资产优化、生产综合管控到数据分析与智能决策全体系贯通。在有色金属矿山领域，公司与西部矿业集团西藏玉龙铜矿和锡铁山铅锌矿、江铜集团德兴铜矿、紫金矿业集团西藏巨龙铜业等多个矿山合作，打造众多智能矿山先进典型案例。

智能感知、智能装备、AI大模型控制和智慧管理等一系列核心技术突破，助力东方测控在矿山、选煤、水泥等领域打造多个具有世界先进甚至领先水平的智能矿山、智能

工厂项目。

走向海外

知不足，然后能自反也。东方测控深知，虽然深耕国内智能化矿山领域已经取得不错的成绩，但在海外影响力依然有限。

“走出去不能靠‘内卷’的价格战，拿出高效的中国方案还是要回归技术。”王爱军说，东方测控在国际中标项目中亮出自己的看家本领。比如，应用数字矿山、自动化控制等领域核心技术，公司提供的整体解决方案可以实现矿山生产的高效、安全和智能化运营。国外某火电企业首次从中国批量进口的高端在线煤质分析设备，是由东方测控提供的。“公司的方案弥补用户在感知分析方面的不足，全面提升用户煤质管理和控制水平，为其创造可观的经济效益。”王爱军说。

在国际矿业大会上，东方测控展示的智能巡检机器人、超声波在线粒度仪等智能化设备吸引了众多国际客户的关注。“能否成功走出去，是国际较量的试金石。”东方测控市场发展部部长时明告诉记者，全链条技术创新模式，使得公司能够为客户提供从规划设计到实施运维的一站式服务，大幅增强国际市场竞争力。近年来，公司承接的海外项目逐年增加，智能化设备进入多个国家市场。

“智能矿山是新一代信息技术、人工智能等先进技术与传统矿山生产深度融合的成果，是矿业绿色、安全、高效发展的保障，是全球矿业发展的大势所趋。我们要抓住大趋势，专注小赛道，才能行稳致远。”包良清说。

越疆科技注重研发实用性——

机器人手巧脚稳

本报记者 喻剑



越疆科技日照生产基地内，机械臂在进行出厂测试。

金银哲摄(中经视觉)

深圳市越疆科技股份有限公司总部实验室内，人形机器人娴熟地冲泡咖啡，协作机械臂精准完成焊接装配任务，六足机器人灵活穿越于模拟复杂地形中。

“公司正不断拓展机器人服务场景，系统性布局具身智能机器人产品平台。”越疆科技创始人兼CEO刘培超告诉记者，公司以“手”为起点，以“身”为目标，从经济型协作机械臂切入，构建通用化操作系统与多形态智能终端，形成“平台+场景”演进模式，获评国家级高新技术企业。

成立之初，越疆科技瞄准传统工业机器人“体积大、部署难、成本高”的痛点，专注研发轻量、小型、高精度协作机械臂，并应用到消费电子、汽车等行业。截至目前，公司协作机器人出货量超8万台，出口100多个国家和地区。

“协作机械臂不是终点，而是具身智能的起点。”刘培超说。在他看

来，通用人工智能必须具备“感知—决策—行动”闭环，机械臂作为操作端口，拥有落地门槛低、训练效率高、数据反馈快等优势，能够为人形机器人和多足机器人积累真实世界的工程经验与算法基础。

以实用性为导向，越疆科技聚焦“可部署、能用好”的目标，不断创新技术，推动机器人走进企业生产与大众生活。面对人形机器人运动控制等技术瓶颈，公司选择差异化研发道路。比如，传统人形机器人多采用弯膝步态，虽然在一定程度上模仿人类行走姿态，但存在能耗高、易失衡等问题。为此，公司积极研发直膝行走系统，通过模仿学习与强化学习技术，从海量人类行走数据中提炼步态策略，并结合轻量化关节设计，做到让机器人“站得更稳、走得更远”。“在实际工作中，直膝机器人能够行走4小时执行物料搬运任务，这是弯膝机器人难以实现的。”刘培超说。

在智能操作层面，越疆科技构建了垂直领域技能模型ROM-1、系列动作模型与任务生成系统，使得机器人可在多模态感知下，通过少量演示数据快速习得新技能，并在多个行业场景中实现部署验证。

基于在机器人领域的长期技术积累，今年3月，越疆科技推出人形机器人，其身高1.53米，具备双7自由度机械臂、五指灵巧手、双目视觉系统及自主研发直膝步态，续航能力提升30%，可通过标准门宽并完成复杂作业任务。7月，针对人形机器人环境适应性方面的短板，越疆科技推出六足仿生机器人，具备强地形适应性与高稳定性，适用于电力巡检、灾后搜救等非结构化场景。

“公司研发的人形机器人核心控制系统、关节模组、算法框架等均由协作机械臂共享平台架构，不仅降低研发和维护成本，还实现算法、模型和技能库的多端迁移。”刘培

超说。

通过构建具身智能平台，越疆科技将协作机械臂、人形机器人、六足机器人三类终端统一在同一控制与认知体系中，使机器人从“专用工具”向“泛用助手”转变。经过大量真实场景训练，具身智能平台不断优化操作策略与环境适应能力，进而在更多行业落地和复制。“目前，公司与多家高校、医院、央企共建联合实验室，推动机器人标准体系建设与产业生态形成，产品广泛应用于多个场景。”越疆科技国内市场总监谢凯旋说。

“公司坚持‘硬件+算法+系统’协同突破，走出一条以工程价值为核心，以场景落地为牵引的发展路径。”刘培超说，未来，公司将继续推动技术平台开放、跨行业合作与生态共建，在医疗照护、灾害应急、教育科研等领域深度探索，让机器人的“手”更灵巧、“脚”更稳健、“脑”更聪明。

不少消费者有过“剥洋葱式”的开盒体验，包装拆了一层又一层，先是礼盒，再是绸缎、绒布内衬，就像拆不完的“套娃”；也有小小的产品，包装做得很大，甚至还用上贵重材料……包装虽然精美却留之无用、弃之可惜。

一直以来，商品过度包装现象饱受诟病。日前，中国消费者协会联合中国包装联合会、中国循环经济协会、中国食品工业协会、中国快递协会、中国酒业协会、中国香料香精化妆品工业协会共同发出倡议，反对商品过度包装，推动绿色文明消费。

繁复堆叠包装的背后，是商家意欲打造“精致”产品的诉求。为追求商品的高档次、精致感，商家在包装上“用心良苦”甚至“用力过猛”，这不仅增加了消费者的购买成本，还造成资源浪费、环境污染，背离了绿色低碳发展理念。统计数据显示，我国包装废弃物约占城市生活垃圾的30%至40%，其中不少是过度包装产生的。

“过度”是一个相对概念，怎样的包装算过度？2023年9月和2024年4月起强制实施的国家标准《限制商品过度包装要求 食品和化妆品》《限制商品过度包装要求 生鲜食用农产品》等，对包装空腔率、包装层数、包装成本等都提出了更明确、更严格的要求。比如，月饼、粽子、粮食及其加工品的包装层数不得超过3层。生产经营者应对照标准，承担好遏制过度包装的主体责任，规范包装行为，确保商品包装合规合理。

当然，减量、轻量不意味着简陋，而是在简化的基础上优化设计，使包装与产品相得益彰。注意力经济时代，优秀的包装设计能成为品牌的“记忆锚点”，不仅在一定程度上彰显着商品价值，还影响着消费者的购买决策。从企业角度来说，遵循简约适度、绿色低碳原则，立足产品性状形态，从美学设计方面改善商品包装，以创新创意点亮产品特色。比如，有的商家推出的礼盒包装，既能有效保护产品，又可作为收纳盒被二次利用。

日常包装虽小，却是事关行业绿色发展的大问题。包装既要保障商品安全，也要避免浪费，如何在二者中寻求平衡点，这对企业提出更高要求。相关企业应加快绿色技术攻关和转化，研发有利于资源节约、便于回收利用的包装新材料，积极推广符合节能环保要求的新技术、新设计、新工艺，减少包装材料用量。

过度包装的治理非一日之功，更难以一蹴而就。此次行业协会联合发出倡议，有助于提醒从业者提高自律意识，从源头减少过度包装。对广大企业或商家而言，只有在产品工艺、功效和性能上下更大功夫，以创新力提升产品力，让消费者感到物有所值，才能立得更稳、走得更远。

本版编辑 刘佳 张苇杭 美编 高妍