

AI 赋能工业新场景

# “机”动搬运 “智”掌码头

## 热点透视

随着 5G、AI 等前沿技术的融合发展，港口智能化应用正由单点突破迈向系统集成，为临港产业提质增效、转型升级注入新动能。

近年来，厦门港以数字化手段重构港口生态，建成全国首个 5G 全场景智能码头集群，发布首条“垂直岸线”的全自动化海铁联运专用铁路线、首个港口无人驾驶集装箱车技术标准，打造了多个智慧港口场景，树立智慧港口建设新标杆。

日前，作为厦门港的运营公司之一，厦门远海集装箱码头有限公司打造的“基于 5G+AI 港口全域多场景数智化解决方案”入选了工业和信息化部公布的《人工智能赋能新型工业化典型应用案例名单》。

### 自动化码头实现智慧装卸运输

5 月 30 日清晨，旭日东升，海岸热气腾腾。

随着一艘巨大的货轮缓缓靠向岸边，厦门远海集装箱码头瞬间繁忙起来：无人驾驶集装箱卡车自动规划路线，将集装箱从岸桥运至堆场，再由龙门吊堆叠成垛。这是中国首个、也是全球首个第四代自动化码头。

“每个集装箱都有独一无二的‘身份证’，司机通过 5G 网络在室内远程操控龙门吊，能快速精准装卸货物。”厦门远海集装箱码头有限公司操作部副经理朱少杰介绍，如今，在自动化码头，船舶进港、靠泊、装卸货、货物进入堆场等各个环节，都能通过大数据技术进行智能调度、自动化操作。相较于人工现场操作场景，作业时间节约了 20%，人工成本下降了 70%，能耗成本减少了 25%。

自动化码头究竟是如高效作业、实现不同环节良好衔接，打造智慧装卸运输场景的？

在码头作业区，装上百个传感器的自动化岸桥与自动化轨道吊相互配合，实现货物的精准抓取。有了传感器作为“触角”，岸桥上轨道吊配备的硕大钢



厦门远海集装箱码头 ■ 受访单位供图

铁机械吊臂仿佛一双双灵活的手，能够精确平稳地自动抓取集装箱，防摇防扭。同时，在岸桥后方，无人驾驶集装箱卡车取代了人工叉车，它们能第一时间将前方卸下的集装箱运到指定地点，保障码头的高效运转。在 5G 信号网的覆盖下，这些无人驾驶集装箱卡车能够根据实际作业需求，自行定制行驶线路，车上搭载的十余个传感器如同“千里眼”和“顺风耳”，使其能灵活应对各种复杂的作业场景。

笔者采访了解到，早在 2020 年，厦门远海集装箱码头有限公司就与中国移动通信集团福建有限公司合作，共同打造了全国首个 5G+全场景应用智慧港口，成为我国港口行业的智能化发展标杆。

### 超级大脑优化货物流转路径

如果说码头机械、运输设备是“手脚”，那么智能码头操作系统就是港口的“超强大脑”。在厦门港海天码头科创中心远程控制区，笔者看到，工作人员聚精会神地盯着显示屏，前方码头作业画面实时显示，一目了然。

海天码头是厦门自贸片区的主力码头，也是“丝路海运”的始发港。如今，上到衔接港口业务受理，集装箱卡车预约等各

类服务信息，为码头设置详细生产计划，下到结合环境和船舶需求，动态规划码头现场作业路径，工作人员只需在远程控制中心轻点鼠标就能完成，实现了码头生产智能管理场景的落地。

码头生产智能管理场景的落地，离不开拥有自主知识产权的智能码头操作系统。“厦门港每日需装卸上万个集装箱，每个集装箱的货期、船期、堆场占用等时空要素各异，高效流转这些集装箱需要强大的‘脑力’。”厦门集装箱码头集团有限公司副总经理李美贞介绍，该智能码头操作系统通过数字孪生技术将码头物理空间映射到虚拟数字世界，通过高精度建模和实时数据交互，在系统内优先进行“演练”，以便找到集装箱流转的最优路径。不仅如此，通过大数据收集的生产数据，工作人员既能追溯生产流程及时查漏补缺，又能预测未来生产问题，提前应对，提高作业效率。

在码头生产智能管理场景下，集装箱从进入码头到吊装上船的每个环节都更省时，极大减少了作业环节卡顿和等待时间，大幅提升了作业效率。随着 AI 技术的发展，码头生产智能管理场景将进一步升级。“我们计划建立自己的 AI 专业大模

型，将设备运行效率、司机操作效率等数据输入大模型，分析生产管理短板、工艺缺陷，预判未来作业和组织模式问题，并提出建议。”李美贞说。

### 全流程物流服务提高办事效率

近年来，厦门港整合资源，打通港口物流各环节的信息壁垒，内接集装箱码头集团生产作业系统，外连货主、货代、船公司、堆场等港口物流链上企业系统，围绕贸易便利化水平提升、口岸营商环境提质、企业降本增效等目标，打造了“智能化”“无纸化”“一站式”全流程的港口物流服务场景。

目前，基于区块链技术，厦门港许多业务的办理完成了从纸面到电子化再到无纸化的转变，为客户提供随时随地办理业务、一趟都不用跑的服务。“我们每年代理近八千艘次的船舶业务，线上业务办理使企业全年节约工时超过 1.5 万小时，实现降本增效超百万元。”中国厦门外轮代理有限公司副总经理郑耀伟介绍，在“智能化”“无纸化”“一站式”全流程的港口物流服务场景下，通过“厦门数字口岸平台”，该公司可为船代提供船舶动态申报、船员健康申报、整船换载、港内驳运、干线转支线放行等业务，将原有纸面作业转为电子化、无纸化的作业方式，切实提升了办事效率、降低了企业的人工和交通成本。

以网为梭、以数为线，厦门港已推出近百项应用服务功能模块，实现了口岸业务办理“一个平台、一次申报、一次办结”。其中，“国际贸易口岸物流公共服务平台”“航运公司综合服务平台”等 4 个项目入选中国（福建）自由贸易试验区第 18 批创新举措。

厦门港口管理局党组成员、二级巡视员林德清表示，港口智能化是推动现代物流及高能级国际航运服务业发展的关键，近年来厦门港持续激发智慧动能，释放创新潜力，智慧港口建设已走在全国前列。下一步，厦门港要加快建设成为平安、绿色、便捷、经济、高效、包容、韧性的“世界一流港口”，落地更多智慧场景，为厦门加快打造新发展格局节点城市作出更大贡献。

符晓波

# 先进装备制造业驶向“智造蓝海”

一条条机械臂精准完成取件、喷涂等全流程作业，实现物料智能配送；5G 网络实时传输生产数据至云端分析平台，智能化覆盖率超 90%……近日，笔者走进大连亚明汽车部件股份有限公司（以下简称“大连亚明”）智能工厂压铸车间，一个个“智”造的生动场景呈现在眼前。大连亚明依托其自建的新能源汽车智能制造工业互联网平台，与上下游 700 余家供应商实现数据共享，成为国家级智能制造示范工厂。

这是大连市旅顺口区先进装备制造产业发展的一个缩影。今年一季度，该区规模工业企业产值达 106.4 亿元，同比增长 9.2%，其中装备制造业贡献 92.5 亿元，同比增长 13%。旅顺口区正以“链式突破、集群跃升、创新驱动”为桨，驶向“智造蓝海”。

### 链式突破显成效

在旅顺口区，一条“产业长龙”正串珠成链。船舶产业链引入智能焊接机器人、高端舾装配套企业，推动从“船壳制造”向“高附加值系统集成”跨越，助力行业数字化、智能化、绿色化发展。

近日，大连中远海运川崎船舶工程有限公司（以下简称“大连中远海运川崎”）首制 30.9 万载重吨液化天然气（LNG）双燃料 VLCC（DE146 船）下水。该船配备了先进的双燃料主机、发电机和锅炉，搭载了国内最大单体燃料 LNG 低温储舱，可在 LNG 模式下航行 19000 海里，相当于绕赤道航行 0.88 圈。同时，大连中远海运川崎还采用多种手段，进一步降低二氧化碳排放量，使该船成为绿色船舶中的佼佼者。这是大连中远海运川崎在新能源船舶建造领域不断创新的有力见证，标志着其船舶建造竞争力再上新台阶。

大连中远海运川崎自建厂时就引进诸多国内领先、国际一流的生产设备，累计投入近 2.7 亿元部署智能化、数字化建设。该公司先后建成全面印字系统生产线、先行小组智能焊接机器人生产线、智能立体仓库、小径二号管加工智能生产线等 20 余条智能化生产线。该公司以信

息化技术为支撑，实现了相关生产作业的高效化、智能化、可视化，为企业优质高效造船打下良好基础，确立了其在国内船舶行业智能制造领域的领先地位。

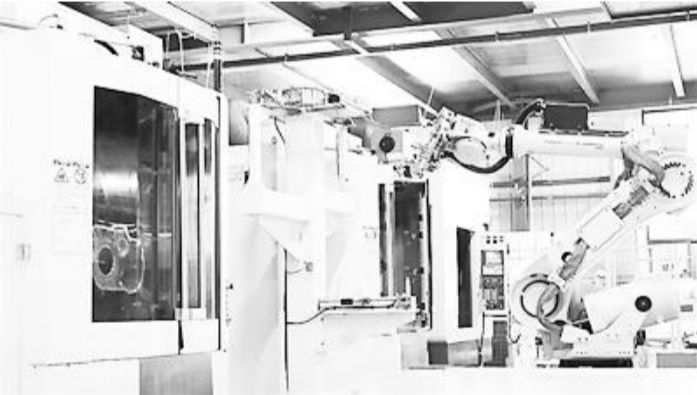
### 集群跃升增动能

当“旅顺制造”的金字招牌在渤海湾熠熠生辉，产业集群的澎湃动能已势不可挡。船舶海工产业集群汇聚众多国家级、省级专精特新企业，而轨道交通产业链同样动能澎湃。日前，中车大连机车车辆有限公司为广东中南钢铁股份有限公司研制的系列化 1000 千瓦功率等级电池动力机车在大连成功下线。该机车不仅有利于推动钢铁冶金行业实现高端化、智能化、绿色化发展，也有利于推动我国铁路绿色低碳转型升级。依托中车大连机车车辆有限公司龙头牵引，旅顺口区吸引 11 家上下游企业集聚，本地化配套率由 4.5%提升至 6%。通过“延链拓高端、补链填空白、强链提能级”，全区产业韧性持续增强，2025 年轨道交通产业产值预计将突破 150 亿元。

政策支持为创新保驾护航。旅顺口区实施专精特新企业倍增计划，2024 年，全区新增省级专精特新中小企业 12 家、创新型中小企业 45 家，夯实了产业链基础。旅顺口区还支持大连中远海运川崎、大连亚明等领军企业建设卓越级智能工厂，推广“5G+工业互联网”“5G+3D 封装可视化”等 30 个标杆应用场景，力争 3 年内规上企业数字化改造覆盖率达 100%。旅顺口区科技和工业信息局负责人介绍，近年来，旅顺口区充分利用上级政策资金支持企业持续向好发展，“一对一”指导企业申报相关奖补。同时，旅顺口区成立项目推进专班，帮助企业解决项目推进中存在的问题，并通过召开专题会议等方式，积极协调相关部门加大对项目的支持力度。两年间，旅顺口区共为企业争取资金支持超 1000 万元，为企业发展新质生产力、持续加大数字化转型投入提供有力支持。

### 创新驱动添活力

创新是旅顺口区产业升级的核心动



大连亚明汽车部件股份有限公司车间的机械臂 ■ 受访单位供图

能。大连亚明凭借其“铝合金一体化压铸成形及智能检测关键技术开发与应用”项目，获得 2024 年度有色金属工业科学技术奖一等奖。

大连亚明持续深耕产教融合，与高校不断拓展新的合作领域，与大连科技学院合作成立智能制造产业学院，签订实习基地协议，联合培养技术人才。双方共建省级重点实验室，不断探索和实践定制培养机制。大连亚明为机械类专业学生提供工业机器人编程与操作综合实训、模具设计、模具制造等多项实践培养计划，把制造行业先进的智能化、数字化生产管理模式转化为应用型人才培养的优势资源，切实推动企业技术革新与高校人才培养深度融合，不断为企业输送具备创新精神和实践能力的高素质人才。

聚焦战略性新兴产业，旅顺口区重点推动科技创新与产业创新深度融合。中石化催化剂大连有限公司（以下简称“中石化催化剂大连”）也取得丰硕成果。作为国内加氢催化剂行业的龙头企业，中石化催化剂大连依托中石化（大连）石油化工研究院有限公司的技术支撑，生产六大系列产品。该系列产品涵盖炼油过程的全领域加氢技术，广泛应用于国内外 200 余套加氢装置，为应用企业发展炼化一体化、油转化、油转特转型发展提供有力支撑。

2024 年，中石化催化剂大连还与中

国工程院院士胡永康团队共建院士工作站，聚焦行业关键技术难题开展联合攻关。未来，双方将继续深化产学研用全面合作，力争实现全流程智能化升级。

“十四五”期间，旅顺口区累计新增高新技术企业 79 家，总量达到 166 家。旅顺口区着力引育创新人才，累计获得大连市科技人才项目支持 31 项，成立市级以上产学研联盟 9 个；新增市级高层次人才 17 批次 123 人、紧缺人才 3 批次 19 人；着力推进成果转化，累计提供技术转化服务 1240 项，形成技术收入超 110 亿元；支持企业承担省市“揭榜挂帅”项目、重点研发计划，22 项科技成果获得省市级奖励。

旅顺口区科技和工业信息局负责人介绍，下一步，旅顺口区将深入开展轨道交通配套提升行动，聚焦新能源领域扩能增产，进一步提升本地配套率，着力打造 200 亿元级轨道交通产业集群；支持高技术船舶制造业加快发展，提高总装设计制造和关键零部件研制水平，着力打造 100 亿元级高技术船舶产业集群；助推汽车零部件产业联盟发展壮大，支持龙头企业抢占新能源汽车产业新赛道，着力打造 50 亿元级汽车零部件产业集群。旅顺口区将在双岛湾街道、长城街道等区域布局建设先进装备制造业集聚区，让“旅顺智造”成为新型工业化的闪亮名片。

张蕴

## 创新杂谈

眼下正值 2025 年毕业季，多所高校出台规定，对毕业论文中人工智能（AI）生成内容比例提出明确要求，有的高校还将“AI 率”高低与论文能否合格直接挂钩。

显然，出台这一新规的初衷是为了防范学术不端。毕竟 AI 太强大，有些人在论文写作上动起歪脑筋，或让 AI 代写，或借 AI 编案例、造数据。但 AI 检测新规又带来新的问题：有毕业生在社交平台哀叹，明明是自己写的，检测系统偏偏说出自 AI 之手。用 AI 写作者则分享降“AI 率”秘籍，如少用逗号、删减衔接词、打乱段落结构、多用口语化表达等等。甚至有商家声称深谙检测规则，兜售降“AI 率”服务，进而催生出一条“检测—降低—再检测”的产业链。

业内人士介绍，“AI 率”检测的核心逻辑是分析文本的词汇词频、句式结构、逻辑表达等特征，将其与 AI 模型输出内容进行拟合，从而判断相似度。但这存在一个悖论——AI 生成内容本身就是对人类语言的模仿，它追求规范性、逻辑性，这又恰恰与学术写作的要求高度重合。所以，AI 检测结果存在先天缺陷，误判在所难免——原创文章可能会被判成 AI 生成，AI 生成内容也可借技术漏洞蒙混过关。

有人将未自清的名篇《荷塘月色》上传至某常用论文检测系统，结果显示其 AI 生成内容中“总体疑似度超过六成”。一位高校教师在朋友圈吐槽，系统标红的“高度疑似 AI 生成”学术论文段落，由研究团队耗时 3 年扎根基层、追踪多个真实案例写成。

“AI 率”检测引发的争议，是技术变革时代下教育面临挑战的一个缩影。我们渴望用确定性方案消除 AI 的负面影响，但让 AI 检测 AI 本质上还是一种技术迷信。它可能迫使原创作者为降低“AI 率”而进行无意义的修改，最终产出平庸甚至糟糕的文本。

AI 检测工具给出的数据，只能是一种参考，学术委员会才是最终把关人。有教师表示，学生的文章是否由 AI 写就，自己一看便知。毕竟，教师对学生的日常水平和研究过程是最了解的。基于教育过程的专业判断，应该优于任何模型。而且，论文质量高低，在学界也早有成熟的评判标准，与其纠结字句句的表述是否有“AI 味”，不如看论文是否有独立思考，是否提供创新观点，研究方法是否恰当，数据和结论是否可靠，等等。总之，能为论文打出公正分是导师、是审稿人，而不是任何一种 AI 工具。

我们要培养的不是能通过 AI 检测的写手，而是具备独立思考能力和创新思维的人。AI 可以介入学术生产和学术评价流程，但其作用和功能只能是辅助性的。任何时候，人的主体性在学术评价中都不可替代。

## “空中造楼机”助建筑安全“长高”

“造楼机顶升作业安全验收已完成，准许顶升！”近日，在深圳湾超级总部基地 C 塔项目（以下简称“C 塔项目”）现场，一声令下，由中建五局自主研发的“空中造楼机”——贝雷式智能顶升钢平台缓慢向上爬升，到达预定高度，项目建设高度正式突破 200 米。

“贝雷式智能顶升钢平台具有设计先进、运行高效、智慧安全等优点，就像一个‘空中作业工厂’，能为结构施工提供安全、便利的施工作业条件。”中建五局 C 塔项目经理张志超向记者介绍。

贝雷式智能顶升钢平台主要由智能装备、智能控制、桁架平台、支撑顶升、挂架等系统组成，集成混凝土浇筑、模板支设、钢筋绑扎、钢结构吊装等作业平台。它覆盖 3 个半楼层，构成立体交叉作业空间，为工人高空作业提供工厂化环境及全天候施工条件，可保证多道工序竖向同步展开，大大提高施工效率，核心筒结构施工最快 3 天可完成一层。

贝雷式智能顶升钢平台的组成系统之一为步进式支撑顶升系统。运用该系统，顶升到位后支撑框无须二次爬升或人工倒运，相较传统顶升方式可提高效率约 50%，2 小时即可完成一层顶升。此外，步进式支撑顶升系统还能减小导轨独立悬臂高度，节约钢材约 25%。

“我们采用平台的组成系统之一——PLC 同步控制系统可实现位移同步顶升，同步控制精度在 5 毫米以内。准备就绪后，只需按下智能操作室的启动键，就可以实现一键顶升。”项目总工程师单宏伟介绍。

这个“空中造楼机”不仅性能优异，还实现了轻量化设计。它采用贝雷式新型桁架，工厂加工好桁架后，现场全装配连接，避免了高空焊接作业，保障了材料的周转使用，节省了材料和人力，安拆更快捷。同时，相较于传统桁架，贝雷式新型桁架刚度提高 11%，用钢量减少 30%，经济效益更高。此外，该平台顶部堆载能力超 300 吨，还可抵御 17 级台风，大大提高了安全系数。

此外，项目采用的无人驾驶智能施工电梯可直达钢平台顶部，有效提高运输效率。该电梯还集成故障自诊断、智能语音播报等功能，可监测乘坐人员数量及载重，支持实时语音通话和一键报警。“如果有超重或超员的情况，电梯就无法启动，操作起来和生活中用的电梯一样，非常简单方便。”项目钳工沈师傅说。

据了解，C 塔项目由深圳湾区域城市建设发展有限公司投资建设、中建五局总承包，最高 400 米，建成后将成为全国连廊双子塔第一高楼。项目在国家数字建造技术创新中心指导下，建立了“一软、一硬、一网、一平台”智能建造体系，入选深圳市首批智能建造试点项目名单。

龙跃梅 罗云鹏

（上接 A1 版）“公路材料领跑计划”青年突击队，是集团材料公司技术攻坚的“尖刀连”，一年内，已斩获了 17 项沥青相关知识产权，攻克诸多生产加工中的技术难题，展现出青年人才强大的创新创造活力。

在山西交控集团科技创新领域，这样的青年突击队并非个例。目前，已有 300 余支类似的青年突击队活跃在关键领域，不断为行业发展注入青春动能。发挥青年突击队生力军作用，是山西交控集团搭建系统化人才发展体系的缩影。

从光伏矩阵的“深蓝呼吸”，到废渣重生的“路面春装”；从零碳光伏电站的“能源充电”，到车流与花海的“融汇交织”……山西交控集团正全力加速让交通动脉与生态命脉同频共振，当车辆驶过再生材料铺就的路面，人们听到的不仅是交通强省的铿锵足音，更是听到了一个能源大省转型发展的时代强音。

用『AI率』对论文『一票否决』科学吗

张盖伦