

当管道运输有了“聪明大脑”

□ 全媒体记者 杨柳



山东港口烟台原油码头。 本报资料室供图

“管道智脑”一分钟给出“最优方案”

5G时代背景下，智能化港口的创新应用顺势而上，成为港口发展壮大的新赛道。

如何让智能化设备、技术在港口落地生根、开花结果？山东港口烟台港作为全国唯一码头、罐区、管道一体化运营的港口，在国内首创建设了港口液化油品智脑生产管控系统，构建成全域智能排产、全线数字孪生、全程多重防护的原油智慧平安储运系统，成功将系统风险降低50%，提高支线供给效率超13%。近日，记者来到烟台港管道公司，探寻“管道智脑系统”研发背后的故事。

“立体化”管道保护 实现“预防性维护”

“你好，设备维护员请注意部分生产设备有新的检修提示，智能结合生产情况，确定3号位主机需要及时检修，由4号位主机保持生产。”

2022年10月份，烟台港管道公司进行了烟台到招远的管道内检测工作，“立体化”管道保护系统检测到10公里处有应力变形，提前发现管道受损，对管道进行了预防性维护。

烟台港西港区至淄博原油输送管道（简称“烟台港淄博管道”）作为山东长输油气管网的一部分，安全管理与日常运行保障管理要求逐年提高，管道保护系统的升级、优化成为烟台港管道公司重点攻关的要点与难点。

为切实保障管道安全平稳运行，烟台港管道公司在不同时期分别搭建了“光纤预警、泄漏检测、管道巡检、无人机可视化、视频监控和智能阴保”等多套管道保护系统，加强了管道预防性维护，提高管道本质安全水平的同时，也带来了一系列技术难题。

“比如，光纤预警系统可以利用同沟铺设的光缆，第一时间对机械动土、第三方施工等震动信号报警并进行定位，但局限在管道沿线工况复杂，频繁出现大量报警信息，真正的报警信息易淹没其中。”烟台港管道公司安全总监张恒洋介绍说。

为完善管道运营管理机制，提升管道安全管控水平，烟台港管道公司于2020年完成了“立体化”管道保护系统的项目研究与开发建设，打造了“空中+地面”“人防+技防”360度立体化无死角管道保护系统，以及基于PDA智能数据采集和故障抓取、自动识别技术的储罐智慧浮舱巡检系统。

山东港口烟台港管道公司党委书记、总经理刘德震介绍，通过现代化技术手段，实现智能化、多维度综合判断，“立体化”管道保护系统快速准确判别故障信息，实现精准定位和预警联动，不仅可以实现对管道运行态势的全方位立体化感知，提供有效的决策支撑，实现应急指挥，还可以更加快速做出智能化判断，更快更精准地判断泄露地点，形成管道控制联动，第一时间把损失降到最低、把影响降到最小，保障生产安全。

“比如在管道自身损耗监测方面，我们‘立体化’管道保护系统把管道自身的劳损、损失、锈蚀、电化学腐蚀等情况，都转化为信号引入到我们智能系统当中了，确保出现各类问题时，能做到24小时全天候及时发现、及时抢修。”刘德震举例说。

“在确定客户A的变化需求后，系统迅速做出调整，所有客户输送效率不变，客户B总输送量提升14%，客户C总输送量提升11%，所有客户的支线输送间隔等待时间保持原有水平，干线输送效率提升8%。”在烟台港管道公司生产调度中心，工作人员输入客户新需求数据后，1分钟左右时间，全息智能排产智脑系统就给出了新数据，新的运输调配方案以及相关效率数据，准确又高效。

“我们把所有生产要素变成数字化，放到系统里来进行一个海量计算，最终系统就能自动生成最安全、最高效的推荐方案。”管道公司副总经理梁风旗介绍说。

2020年，山东省能源局在《关于加快石油天然气管道智能化发展的意见》中指出，山东省各长输管道企业应于2019年至2022年期间完成初步智能化建设，在役管道实施数字化恢复，构建管道数字孪生体，研发

“管道智脑系统”。瞄准数字化管道管理目标，烟台港随即加快项目攻关，打造管道智脑系统，将智能管理全面融入生产运营体系，实现了运营管理智能化，并在国内率先实现原油储运全息智能排产。

“比如说，当一艘油船到达我们港口后，管道智脑系统就能自动根据油船的客户信息，判断船从哪个码头卸，以什么样的方式，调配出客户要的油品，最终再通过哪种联运方式输送至客户手中。”梁风旗表示，通过智脑系统，烟台港管道公司就实现了原油“卸、储、运”无缝衔接，有效提高经济效益，降低安全运营风险。

通过“管道智脑系统”科学的油量输送、合理的顺序安排、优化的工艺方案，烟台港管道公司实现支线供给效率提升13%，有效避免用户出现供油冗余或断供风险。同时，通过系统全要素的沙盘立体推演，

输出具有前瞻性的科学操作流程，烟台港管道公司计划决策的稳定性、可靠性大幅提升。“立体推演从数据转化导入，到制定一个月全环节的计划，仅需2分钟，经济又高效。”刘德震补充说。

烟台港管道公司结合生产实际、管理经验及智能化管理前沿先进科技，共同打造管道智脑系统，将智能管理全面融入生产运营体系，实现了运营管理智能化、管道保护立体化、客户服务精细化，打造出业内翘楚的智慧管道品牌，国内率先实现原油储运全息智能排产，通过Orgvision技术对运营大数据分析复盘、沙盘推演，自动生成多用户、多疏运方式下的调度方案，在执行过程实时智能修正，确保运营精准管控。设备智能管控中枢对管道生产工艺和重点设备健康状况进行动态跟踪检测、趋势分析判断，实现预防性维护，确保全系统持续稳定运行。

随着智慧平安储运体系建设不断深入完善，烟台港管道公司取得了发明及实用新型专利12项，计算机软件著作权8项，管道智脑系统先后获得中国港口协会科技进步三等奖、中国航海学会科技进步三等奖、国企业管理创新成果二等奖、山东省港口集团科技创新一等奖、原油储存混输系统山东港口科技创新类三等奖。

创新引领，落地才实。在不断优化升级下，智慧平安储运体系也实现了经济效益和生态效益的双丰收。

刘德震介绍，随着立体化平台搭建和应用的逐步完善，及时发现并制止多起危及管道安全的事件。其中，烟台港烟台港管道2021年干线仅停输58小时，优于行业水平。同时，智慧平安储运体系有效降低管道泄漏事故发生概率，最大限度降低突发事件对沿线生态环境的影响。

现阶段，行业发展主要以自动化为特征，而下一代生产指挥将以智慧化为标志，智慧化最为核心的能力是智能自主决策分析规划能力。管道智脑系统在全国当属首例，整个行业均在探索之中。

目前，智慧平安储运体系在管输计划决策中，由智能引擎输出的计划建议，能够显著改善供油平衡，降低风险到原来的一半；由强大的精准的定量计算和系统性推理算力作为支撑，突破人工手工计算和经验思维定式，最大化挖掘了现有产能的利用率。

与此同时，智慧平安储运体系大幅减少了计划管理人员的精力占用，算法基于各方面统筹优化的考虑即可输出优化后的建议计划，大幅提升人工做出计划决策的效率。尤其在面对频繁修改的客户请求，极大减少了人员精力。

“及早应用前沿科技技术，布局公司智慧升级，构建核心竞争力，是应对未来挑战的必然选择。”刘德震表示，智慧平安储运体系的最终目标，是通过该系统的智能迭代，实现数字经济与实体经济的深度融合，最终实现人工智能，不断改善生产效率，提高运行平衡、降低安全风险、降低人为失误风险，为中国智慧绿色港口建设探索全新发展路径。

经济生态赢得「双丰收」

市场占有率逆势提升

中集集团竞争优势凸显

□ 全媒体记者 杨瑾 通讯员 张莉 王丹丹

导致损耗率高达近30%，这还不包括生鲜产品质量的下降导致的货值贬值。

“中集要改变这两个痛点，做到流通中间环节的减少和全程精准冷链，把生鲜产品运输损耗率降到0，延长生鲜保鲜期，这就是中集的优势。”麦伯良对中集冷链业务发展前景充满期待。

车辆业务大放异彩

在道路运输方面，国内弱复苏叠加海外放量，中集车辆业务大放异彩。2023年第一季度实现净利润同比翻番，毛利率大幅提升8.2个百分点，提升幅度创下历史。

车辆业务业绩大幅增长主要源于在受北美经济政策刺激与多式联运业务迅猛增长背景下，北美业务盈利保持良好增长态势。

进入今年第二季度，北美市场延续较高的需求态势，订单持续交付。2023年，北美疫情对各方面的影响逐步减弱，随着居民消费需求的增长，整车运输市场的货运量将得到支撑，半挂车设备的整体需求持续强劲。

除了北美市场利好之外，新兴市场方面需求同样旺盛。中集车辆积极关注东南亚、非洲以及中东地区的市场机会，推进LoM制造工厂的建设，打造有持续竞争力的海外新兴市场运营体系。今年第一季度，灯塔先锋业务积极抢抓海外市场机遇，大力开拓新兴市场，在实现收入增长的情况下，毛利率显著提升5个百分点。

国内市场方面，在道路网络已基本畅通、基建投资持续回暖、进出口稳步推进以及国家政策引导等有利背景下，预计今年中国重卡市场将迎来温和复苏。根据行业预测报告，2023年中国重卡销量大约为80万辆，相比去年同比增约20%。

业内人士分析，今年国内商用车复苏确定性较强，北美欧洲预计也会有一定增长，加上开拓新兴市场东南亚等三重因素叠加，中集车辆销量增长预计可观。

能源新签订单激增

在能源领域，中集集团在专注于能源、化工、液态食品装备、海工等主要赛道的同时也持续加大对新能源的投入，特别是在氢能、海上光伏、海上风电及储能等关键装备领域进行了全方位布局。

随着中国经济持续温和复苏，叠加国际天然气价格回落，国内天然气消费逐步恢复。天然气行业需求回暖，带动清洁能源装备业务上升。中集安瑞科作为国内清洁能源行业龙头，2023年以来从收入到订单都有更好的获益和体现。其中，低温和高压装备销售向好，海外市场对陆上清洁能源装备与工程的需求维持强劲。

中集集团总裁高翔介绍，中集安瑞科围绕“制储运加用”都有布局，形成全产业链布局的核心竞争力。其中，以氢能的储运装备和运输装备为主，主要围绕高压装备进行研究。当前，国家对IV型储氢瓶大力推进，中集安瑞科与合斯康合作布局IV型储氢瓶，预计今年可以推出，这也形成中集的核心竞争力。去年，中集氢能业务实现4.4亿的销售额，预计今年还会保持高速增长。

此外，受益于航运换船周期及环保减排要求趋严，船舶建造行业迎来一轮长期景气周期，近期中集安瑞科水上清洁能源业务接连斩获了超10亿人民币LNG燃料罐、超10亿人民币2+2艘1450TEU的LNG双燃料集装箱船、近9亿人民币2+2艘LPG/液氨运输船以及超2.5亿人民币4艘清洁能源江海联运干散货船等多项订单。

海工业务发展强劲

同时，受益于传统油气FPSO装备需求提升、新能源相关产业的双重带动，中集海工业务发展强劲。2023年第一季度，新签订单及累计在手订单量同比提升，新签订单达11亿美金，同比增长119%；在手订单达47.6亿美金，同比增长116%。与此同时，海工资产管理平台业务在3月底新签自升式钻井平台1台，目前在手订单月数同比增长53%至349个月。

针对近期原油价格有所波动是否影响中集海工业务的热点问题，麦伯良认为，油价处于正常的小幅波动。此外，近年来，中集海工业务积极抢抓新能源、特种船舶高速发展带来的历史机遇，紧紧围绕新兴赛道投放新产能、交付产品。目前，中集海工业务在手订单金额约50%来自于非油气项目。从海工行业来看，复苏态势比较确定，从中集在手订单的建造节点来看，预计未来3—5年，海工都会处于比较强劲的复苏时期。

在储能领域，中集集团积极进军海外市场，与国际头部储能集成商和制造商美国POWIN公司进行深度合作，双方共同成立合资公司，通过技术研究和产品创新，积极拓展全球全集成储能集成装备市场。

储能也是深圳积极抢抓的“风口”领域。深圳对储能领域的政策支持和规划已走在前列。2022年6月，深圳市发布《深圳市培育发展新能源产业集群行动计划（2022—2025年）》，将新型储能发展列入重点工程之一，指出要持续壮大以电化学储能为主的新型储能产业体系。基于政策支持与产业趋势确定性，中集集团认为该集团储能业务会保持持续增长势能。



集装箱智能制造场景。 中集集团供图

6月28日，中集集团2022年度股东大会在深圳召开。会上，参会人员围绕集装箱业务经营情况、能源产业布局、车辆跨洋经营、冷链业务发展前景等市场关注的热点话题展开了交流。

集装箱需求企稳回升

据全球最具影响力的国际航运组织BIMCO预计，在基础情景下，2023年全球集装箱海运量增长区间为0.5%—1.5%，2024年增长区间为5.5%—6.5%，预计运量和增长率将在2023年下半年复苏，到2024年年底，主要去程航线和区域航线的总运量将比2022年高出约7%。

进入第二季度，集运行业市场需求正在逐步回暖，运价及出货量都有企稳的势头。相比第一季度，中集集装箱的需求已经得到企稳回升，订单部分排产至第三季度。2023年上半年，集运市场虽然承压，但中集集团市占率逆势实现提升，竞争优势凸显。

此外，基于当前中集集团在集装箱制造市场较高的市占率，中集集团正积极培育“集装箱+”业务，开源拓收，呈现多点开

花态势。如积极研发多种适用于现代化农业、新能源汽车场景的新型产品——植箱、制冷保温设备箱集成、新能源冷藏箱、V-RACK框架箱等。

在储能科技业务领域，受益于电化学储能市场规模增长，2022年中集集装箱储能业务继续保持快速发展，收入规模再创新高，该业务从最开始提供20英尺、40英尺的集装箱，不断朝集成度更高方向发展，已具备生产全集成储能系统产品能力。为储能下游客户提供的储能系统产品已经有批次交付的记录。

中集渔业开拓出“集装箱+”新场景，推动传统水产养殖业转型升级；模块化建筑大力开拓国内外市场，一批重大项目取得重大进展等。

中集集团董事长兼CEO麦伯良表示，目前中集集团“集装箱+”业务已进入快速增长期，为集装箱板块贡献了重要增量，将有效平抑传统集装箱的周期波动。

中集集团还透露，正在积极推进重构生鲜供应链生态。目前，我国生鲜供应链存在很多痛点。如中间流通环节冗长，生鲜产品从产地运送到消费者手里，经过多层流转流通环节；缺少全程精准冷链运输，