

# 解锁 AI 识别在矿井煤流系统中的多元应用场景

■ 张世彭

在科技飞速发展的时代浪潮下,煤矿行业也开启了智能化转型,积极引入人工智能(AI)技术。神经网络在无线信号处理领域的深度应用,以及计算机视觉和自然语言处理(NLP)中深度学习方法的成功移植,正全方位革新煤矿的生产与运营模式。

带式输送机在矿井运输中扮演着重要的角色,它的作用是无法被取代的,一旦矿井提升机在运行时出现故障而又没能够及时被发现和处理,煤炭企业就会停止生产,造成或多或少的损失。带式输送机每天不间断地运送着数以吨计的货物,加之其复杂的电路控制系统,故其每天的耗电量巨大。以上问题对皮带输送机提出了更高的要求:在为煤矿企业节约电能消耗的同时还能够提供更高的安全保障。

据调研,山东唐口煤业有限公司AI智能视频分析监控系统,分为感知层、数据传输层、平台层、应用层四层模式。它是以煤矿井下摄像头的实时视频图像数据为基础,以AI图像智能识别技术为核心,以机器深度学习数学模型和报警系统为支撑,以自动化模糊控制技术为手段的综合性视频智能控制系统。

**感知层建设。**每个工作面均匀分布着8台高清摄像头,精准呈现煤流中的物料细节。在矿井皮带运输机上,每隔30米便安装一个高精度激光传感器,每隔80米配备一套先进

的称重传感器,采用应变片式称重技术,可精确测量煤流重量,误差控制在±0.5%以内,为生产调度提供极为精准的数据支撑。为实现对总计超过2000台感知设备的高效管理,唐口煤业开发了一套专门的设备管理信息化系统。每一台设备在系统中都有唯一的编码,设备台账详尽记录了设备的型号、安装位置、技术参数、维护记录等关键信息。采用工业拟态网线缆进行数据传输,其带宽高达10Gbps,确保数据传输的高速与稳定。

**数据传输层构建。**深部开采巷道采用无线Mesh网络作为补充。无线Mesh网络节点之间能够自动建立多跳连接,即使部分节点出现故障,数据也能通过其他路径传输,确保数据传输的连续性。在数据传输层部署了防火墙、入侵检测系统等先进的安全防护设备。对传输的数据采用AES-256加密算法进行加密处理,防止数据在传输过程中被窃取或篡改。建立了完善的数据备份与恢复机制,每天凌晨2点对传输的数据进行异地备份,备份数据存储在专业数据中心,确保在数据传输出现故障时,能够在30分钟内恢复数据,保障生产连续性。

**平台层建设。**集成了多种经过大量历史数据训练与优化的AI算法模型,包括图像识别模型、故障诊断模型、预测分析模型等。以图像识别模型为例,经过100余万张不同工况下煤流图像的训练,其对煤流中矸石、杂物等异常情况的识别准确率高达99%。图像识别模型采



● 唐口智能煤流系统主界面。

用深度学习中的卷积神经网络(CNN)架构,通过多层卷积和池化操作,自动提取图像特征,实现对煤流图像的精准分类。管理人员在监控室通过操作平台,可对井下设备进行远程启停、参数调整等操作,操作响应时间小于0.5秒,大大提高了管理效率。

**应用层开发。**生产调度模块根据AI模型预测的煤流产量变化趋势,结合各采煤工作面的地质条件、设备运行状况等信息,进行智能化的生产作业计划安排;采用线性规划

算法,综合考虑各生产环节的约束条件,优化资源配置,实现生产效率和能耗的平衡。设备管理模块实时监测各类设备的运行数据,通过对设备运行参数的实时分析,能够及时发现设备运行异常;利用故障树分析法建立故障模型,将设备故障现象与可能的故障原因建立逻辑关系,提高故障诊断的准确性。安全监控模块利用AI图像识别技术,对煤流系统中的安全隐患进行实时监测;采用多模态数据融合技术,将图像数据与传感器

数据相结合,提高安全隐患识别的准确率。数据分析模块为管理人员提供丰富的数据报表与可视化分析工具,从海量数据中发现潜在规律和趋势,为管理决策提供支持。

矿井煤量识别系统采用非接触的视觉识别技术,利用深度学习的算法,对色差、形变、形状等进行综合分析,进而识别出与人类直觉一致的煤量值,利用ModbusTCP服务和Web服务发布煤量数据和煤量实时画面。除满足过煤量检测要求外,还要具备异物、带式输送机跑偏、大块、堆煤、烟雾、堵煤智能场景识别,并参与带式输送机启停控制和调速控制。过煤量超限能够及时预警并控制上一级给煤机闸板开度。异物、大块识别能够在可视范围内实时捕捉锁定异物,并发出预警。堆煤、烟雾、堵煤、跑偏、纵撕能够参与带式输送机启停控制,并投入相应保护。带式输送机跑偏位置需要在视频上方进行图像安全标定,预警声音能传输至地面及煤流系统扩音电话。

神经网络技术在无线信号处理领域的深入应用,以及计算机视觉和自然语言处理中深度学习方法的有效迁移,为煤矿AI发展注入了强劲动力,推动煤矿行业朝着智能化、高效化、安全化方向大步迈进。展望未来,随着技术的不断演进,有望挖掘出更多应用潜力,重塑煤矿行业的整体格局。

(作者单位:山东科技大学电子信息工程学院)

## 民营企业家的两会关注: 向新逐绿出海

■ 中新社记者 夏宾

3月11日,2025年全国两会圆满完成各项议程。会议期间,民营经济发展成为广受关注的热点话题,与会代表、委员中的民营企业家也建言献策,向外界发出向新、逐绿、出海的积极声音。

### 向科技、产业创新要生产力

今年全国两会上,政府工作报告提到的“生物制造、量子科技、具身智能、6G”等未来产业成为热词;支持大模型广泛运用,大力发展新一代智能终端以及智能制造装备被列入今年工作任务。

全国政协委员、奇安信科技集团董事长齐向东表示,这些彰显了国家对科技创新的高度重视。未来奇安信将以科技创新为引领,扎根新场景,大力探索“AI+安全”创新应用,助力千行百业向人工智能要生产力。

全国人大代表、小鹏汽车董事长何小鹏指出,唯有持续创新才能赢得全球市场。中国拥有独有的“场景优势”,庞大的制造、销售网络为机器人提供落地土壤,而新能源汽车积累的数据和供应链能力,为低空飞行器等新物种奠定基础。

当下,中国正全力推动新质生产力的发展,将科技创新确立为驱动力。最新数据显示,国家高新技术企业中民营企业占比在92%以上,民营企业已成为中国科技创新和产业创新的重要力量。

### 从绿色转型中挖“金矿”

政府工作报告提出,要加快发展绿色低碳经济。

在全国人大代表、盛虹控股集团有限公司董事长缪汉根看来,减碳不是负担,而是新增长点。传统产业转型需兼顾短期投入与长期效益。“现在来看,绿色转型需要加大投入。但是从长远看,绿色低碳是一个新的赛道。”

新型储能制造业是推动新能源高效开发利用的重要环节。全国政协委员、宁德时代董事长曾毓群提出,应进一步完善储能的市场参与和保障机制,提升新型储能的市场化运用水平,加快推动储能产业向高质量发展转型。

### 在全球市场上谋布局

“产业出海”成为民营企业家在会上提及的高频词。

“不出海,就出局。”全国人大代表、TCL董事长李东生说,民营企业应坚定全球化战略,向全球领先企业迈进,全球化发展是中国制造的战略方向。

全国人大代表、楚天科技董事长唐岳说,往高水平走、往世界走,中国民营企业的发展空间和舞台比过去更大更宽了。“要通过世界大市场来提升中国企业的竞争力、创新力,提升中国企业的全球化能力。”他预计,未来的10年乃至20年,将会诞生一大批在全球具有影响力 的中国民营企业。

2025年全国两会上,民营企业家们以实干家的姿态,既聚焦前沿科技领域抢占发展制高点,又把握制度型开放新机遇,通过创新实践生动展现了中国经济高质量发展的蓬勃活力,勾勒出一幅充满韧性和潜力的发展图景。

## 智能体通信,让你的5G套餐可能出现隐性流量?

■ 吴涛

智能体火了!智能体通信问题也提上日程。近日,在巴塞罗那世界移动通信大会(MWC 2025)上,智能体通信受到关注。什么是智能体通信?和普通通信有什么区别?会影响我们现在使用的5G套餐吗?

### 数亿智能体如何通信?

据了解,智能体是一种能自主行动的软件或硬件实体,能够与环境交互并获取信息,通过逻辑推理、自主学习,实现自主决策和任务执行。

随着无人机、机器人、自动驾驶汽车、AI终端等逐渐具备智能化的能力,将涌现出数亿级智能体,成为6G时代最重要的应用场景之一。

这么多智能体将如何通信呢?未来的通信方式什么样?近日,中国移动、荷兰皇家电信、英特尔等全球16家合作伙伴共同发布的《智能体通信网络(ACN)白皮书》(以下简称“白皮书”)显示,这需要设计新的组网和交互模式,颠覆已有流量模式,催生新的网络服务。

白皮书强调,智能体通信需要为不同形态、不同能力、不同用户的智能体提供全球互

联和安全可控的信息交互服务。

此次被众多厂商看中的ACN技术方向支持不同人工智能代理之间的无缝互联,使它们能够随时随地、安全地、可靠地访问网络,并形成主动的网络模式。人工智能代理可以毫不费力地相互建立互动会议,就像在人与人之间打电话一样。与手机和物联网设备不同,人工智能代理的设计目的是主动启动通信和协作,以完成人们分配的复杂任务。

记者还获悉,近期,中国移动携手中国信息通信研究院、宇树科技等产业伙伴在CCSA(中国通信标准化协会)发起成立智能体通信网络工作组,推动该技术方向在国内外逐步形成共识。

### 智能体通信面临什么问题?

白皮书显示,大量新的智能终端出现,具身人工智能将成最有价值的应用。虽然人工智能代理旨在提高其自身的能力,以更好地服务于用户,但它们受到计算能力和功耗的限制,这不可避免地导致了人工智能代理从网络等外部来源增强情报和能力的需求。

例如,人工智能代理通信伴随着密集的计算和相应功耗,这在不同的任务中可能会有很大的差异。智能手机、扩展现实(XR)眼镜

和无人机等轻量级设备往往缺乏处理涉及100亿参数复杂任务的计算能力。而如果完全依赖云计算也带来了挑战,因为同时存在的多用户需求可能会降低实时响应能力。

有华为相关负责人对中新网记者表示,运营商如何适应AI时代的需求,进行网络架构以及建网策略的调整,是行业无法回避的议题,“网络通信能力仍在快速演进,为丰富的智能化体验提供基础网络支撑,但也依赖人工智能技术加速向自智网络(AN)方向演进。”

实际上,现在就可以看出一些端倪——很多网友反映,一些大模型需要长时间“思考”才会得出结论,甚至一些大模型遇到过于复杂的问题可能会提示“服务器繁忙”来掩饰尴尬,其中可能遇到了通信方面的问题。

### 隐性流量出现

正如上面提到,智能体通信将颠覆目前的流量模式,其中一个问题就是隐性(式)流量的出现。

白皮书举例指出,在面向人的通信系统中,移动网络作为管道,提供用户终端应用程序访问外部数据网络时直接消耗的带宽,进出流量的数量由应用程序决定。“然而,ACN不仅提供管道服务,还提供与服务相关的计

算和传感能力,作为内在的智能交换服务。因此,隐式生成了不同于纯OTT流量的流量。再者,还有由于人工智能代理模型的升级和更新所产生的隐式流量。”

达睿咨询创始人、电信行业分析师马继华对中新网记者表示,如果用户调用的是人工智能服务,那么消耗的不仅仅是直接的通信流量,还有后台智能计算的算力网络支撑的流量,也就是隐性流量。

当然,消费者也不要害怕使用智能体带来的流量大幅增长。实际上,无论是从3G到4G,还是4G到5G,每次网络的升级都带来了流量使用量的快速增长,因为有更丰富的应用服务出现。

另外,随着智能体的出现,运营商可能探索出新的商业模式。比如目前就有运营商推出了AI同声传译等增值服务,也就是说,运营商的服务将不仅仅是提供通信服务,而是基于通信基础的AI应用。

“这种模式发展起来,流量增长肯定必然,也将找到5G网络以来流量更高商业价值。马继华认为,如果这种模式可以持续,运营商就可以改变商业模式,获得流量收益之外的收入,同时扭转被互联网应用长期OTT的命运。

## 多家民企在沪加速具身智能创新应用

■ 范宇斌

眼下,“具身智能”概念颇受关注,其应用已悄然融入生活。在上海,多家民企近期加码具身智能创新应用落地和产业发展。

3月11日,上海蚂蚁灵波科技有限公司(以下简称“蚂蚁灵波科技”)在浦东新区揭牌,将助力浦东新区加快打造以人形机器人为引领的具身智能创新高地和具有行业影响力创新产业生态。

同日,上海首家实现人形机器人量产的企业——智元机器人正式发布最新研发的全能探索机器人“灵犀X2”。“灵犀X2”具备完善的运动、交互及作业能力。

随着人工智能技术的不断创新突破,具身智能正逐步从理论走向实践,从实验



室走向现实。行业正处于感知反馈、智能决策、精确操控、系统安全等关键技术的突破期。

根据上海市人民政府和蚂蚁集团签署的新一轮深化战略合作协议,蚂蚁集团将加大投入前沿技术领域研究,积极参与上海人工智能产业生态构建,助力上海国际科创中心建设。蚂蚁灵波科技是蚂蚁集团拓展具

身智能和机器人业务的主要载体,致力在家庭、养老、医疗健康等领域打造行业领先的机器人产品,此番落地将与浦东新区在未来产业新赛道上相互促进、共谋发展。

人形机器人被视为具身智能的关键载体之一。智元机器人相关负责人介绍说,“灵犀X2”具备复杂交互能力,能够实现毫秒级的交互反应,通过人类的面部表情和语音语调精准判断情感状态,并做出相应的回应。研发团队还将动作姿态集成到模型当中,赋予“灵犀X2”更鲜活的“生命力”,如模仿人类的呼吸韵律、会“暗中观察”,还有各类细小动作和肢体语言,让其拥有更多情绪表达的能力,可实现机器人的“吉祥三宝”,即保安、保姆、保洁,同步应用于教育、医疗等领域。

目前,上海正在实施人工智能“模塑申

城”方案,重点在智能终端、科学智能、在线新经济、自动驾驶、具身智能等五大关键领域,对制造、金融、教育、医疗、城市治理等六大重点行业开展供需联合攻关,以超级场景牵引应用迭代。

同时,上海加速构建具身智能“从实验室到工厂再到生活场景”的完整生态。浦东新区集聚机器人生态企业已达百余家,逐步构建以大模型、操作系统、感知系统等软件企业,以及关节执行器、传感器和灵巧手等硬件零部件企业为核心的上下游配套产业链;张江已建成中国首个异构人形机器人训练场,计划2025年形成1000万条高质量具身数据集,加速技术落地;临港新片区已集聚近40家产业链相关企业,形成智能制造与研发协同的产业底座。

## 2月中国中小企业发展指数大幅上升

“产业出海”成为民营企业家在会上提及的高频词。

“不出海,就出局。”全国人大代表、TCL董事长李东生说,民营企业应坚定全球化战略,向全球领先企业迈进,全球化发展是中国制造的战略方向。

全国人大代表、楚天科技董事长唐岳说,往高水平走、往世界走,中国民营企业的发展空间和舞台比过去更大更宽了。“要通过世界大市场来提升中国企业的竞争力、创新力,提升中国企业的全球化能力。”他预计,未来的10年乃至20年,将会诞生一大批在全球具有影响力 的中国民营企业。

2025年全国两会上,民营企业家们以实干家的姿态,既聚焦前沿科技领域抢占发展制高点,又把握制度型开放新机遇,通过创新实践生动展现了中国经济高质量发展的蓬勃活力,勾勒出一幅充满韧性和潜力的发展图景。

据中国中小企业协会网站消息,2月中小企业发展指数为89.8,较1月上升0.8点。其中,分项指数、分行业指数和分区域指数全面上涨。

**企业高开工率上升。**对样本企业开工率调查显示,2月份,完全开工的企业52.5%,比上月上升7.2个百分点;开工率在75%-100%之间的占11.8%,比上月下降0.1个百分点;开工率在50%-75%之间的占14.9%,比上月下降0.6个百分点;开工率小于50%的占11.1%,比上月下降4.5个百分点;未开工的占9.8%,比上月下降2.0个百分点。

**分项指数全面上升。**如下表所示,2月份,宏观经济感受指数、综合经营指数、市场指数、成本指数、劳动力指数、投入指数继续上升,较上月分别上升0.5、1.1、0.8、0.2、0.6和0.4点。资金指数、效益指数由降转升,较上月分别上升1.0、1.3点。中小企业景气水平保持回升态势。

**分行业指数全面上升。**如下表所示,2月份,工业、交通运输业、房地产业、批发零售业、社会服务业、信息传输软件业指数继续上升,较上月分别上升1.6、1.5和1.3点。7个

行业国内订单指数上升,8个行业销售量指数上升,7个行业销售价格指数上升。

**资金状况好转。**2月份,资金指数为101.1,较上月上升1.0点。其中,流动资金有所改善,融资状况有所好转,应收账款周转加快。流动资金指数为85.8,较上月上升1.3点,融资指数为90.5点,较上月上升1.1点,应收账款周转指数为121.7,较上月上升0.7点。所调查的8个行业中,8个行业流动资金指数上升,7个行业融资指数上升,6个行业应收账款回款速度加快。

**劳动力需求明显上升,供给小幅增加。**2月份,劳动力指数为106.2,较上月上升0.6点。其中,需求指数为98.6,较上月上升1.0点。供应指数为113.8,较上月上升0.2点。所调查的8个行业中,8个行业需求指数上升,6个行业供应指数上升。

**企业投资意愿增强。**2月份,投入指数为83.2,较上月上升0.4点。所调查的8个行业中,7个行业投入指数上升。其中,6个行业固

定资产投资指数上升。

**企业成本小幅上升。**2月份,成本指数为112.1,较上月上升0.2点。所调查的8个行业中,6个行业成本指数上升。其中,4个行业原材料购进价格指数上升,6个行业人力成本指数上升。

**企业效益有所改善。**2月份,效益指数为75.0,较上月上升1.3点。所调查的8个行业中,7个行业效益指数上升。其中,住宿餐饮业、工业、建筑业效益指数上升幅度较大,较上月分别上升1.8、1.5和1.5点,社会服务业效益指数较上月下降0.3点。

(中新网)

**拍卖公告**  
卖方:2025年3月11日-12日  
竞拍标的:2025年3月11日-12日  
竞拍地点:2025年3月11日-12日  
竞拍时间:2025年3月11日-12日  
竞拍方式:2025年3月11日-12日  
竞