

践行深度用云

矿山产业集群大模型 运营最佳实践



编制委员会

PREPARATION COMMITTEE

编写单位 鄂尔多斯市数字投资有限公司

华为技术有限公司

编委主任 高凌云 尚海峰

编委顾问 廉咏梅 陈海峰 任轩宁 贡青 徐强 刘宝锋

王飞 钱沛 韩博

编写成员 马宁博 陈泽腾 陈航 张昕瑶 朱春光 章辉

吴兴刚 张跃华 史梦婷 王建 张兵 王立

王宁 秦高亮 杜文涛 陈文丰

责任编辑 史梦婷 杨雨凡 李晓菲

(排名不分先后)

序言

FOREWORD



高凌云

鄂尔多斯市数字投资有限公司 董事长

新质生产力，作为当今时代推动社会经济发展的强大动力，包括技术和业态模式的创新，正深刻改变着传统行业的面貌。在矿山行业中，人工智能、数字化和智能化的应用正在引领一场革命性的变革。鄂尔多斯市有着300多座煤矿，产能近10亿吨/年。2021年以来，在国家、自治区以及鄂尔多斯市的政策指导下，约有100处煤矿进行了智能矿山建设，形成了一定的建设成果，但是当前整个矿山行业智能化建设工作依然存在操作设备繁多、技术标准不统一、系统烟囱化建设等问题，导致智能化建设滞后于其他行业。同时，由于矿山智能化场景的需求具有碎片化、定制化和高门槛等特点，传统人工智能局限于特定行业场景和数据，因此难以实现大规模复制。

为此，在市政府的正确领导下，数投公司联合华为公司积极合作，基于统一标准、统一架构、统一数据规范的“三统一”架构，集约化建设以AI算力、矿山AI大模型、开发平台和应用商城等先进技术为核心的新型工业互联网平台。汇聚数据和工具环境，支持AI大模型应用从“作坊式”到“工厂式”的升级迭代。栽下“梧桐树”，引得“凤凰”来，平台打造“前店后厂”的创新商业模式，致力于实现人工智能在矿山行业的创新孵化及应用推广，助力产业数字化，数字产业化发展。

鄂尔多斯工业互联网平台从2023年年初完成顶层设计，5月完成可行性论证，9月份启动建设，始终遵循“高标准，高要求”的质量把控原则，2024年1月份面向全国正式发布。按照规划，3年内平台将实现100家伙伴入驻，服务企业超过260家，创新应用突破300个。平台将以鄂尔多斯市煤炭产业为先行示范点，逐步覆盖鄂尔多斯市其它优势产业，如煤化工、羊绒、新能源及装备制造等领域及周边区域，充分发挥平台能力，开放合作，让平台成为区域智能化转型的引擎。



尚海峰

华为主机上云军团CEO、混合云总裁

当前，以科技创新全面推进新型工业化建设的号角已经吹响。基于云来构建面向未来的新型工业体系，已成为工业界的普遍共识。将云上持续迭代的创新技术和具体的工业场景需求结合，将为工业转型注入源源不断的新动能。

大模型加速渗透到工业领域，与新型工业互联网深度融合，赋能工业化发展，也让我们进一步认识到工业数智升级的可行性和必要性。纵观全球通用AI领域，我国在算力、算法和数据领域并没有明显的优势，但我们有全球最完整的工业品类，这为大模型的创新提供了丰富的应用场景和宝贵的私有数据，也将成为行业大模型发展无可比拟的优势。可以想象，企业将端侧海量的数据汇聚起来，通过企业专属大模型实现工业智能，再基于云边端协同架构将智能延伸到工业生产的每个角落，将极大的激发工业数据的澎湃活力。

鄂尔多斯市是我国重要的传统煤矿、传统化工能源基地，华为是全球领先的ICT基础设施供应商。双方携手共建新型工业互联网平台，就是希望充分利用鄂尔多斯市能源产业和应用场景优势，发挥华为在云计算、人工智能等领域的技术优势，让大模型与行业场景深度融合，并积极探索产业集群的新模式。我们深刻地认识到，矿山智能化的落地是一个复杂的系统工程，平台的建设只是第一步，还需要探索匹配企业特点的新型工业互联网平台运营体系，形成一套流程、建立一个组织、培养一批高素质的运营人才，让新型工业互联网向内能够渗透更多的场景、发挥价值，向外发挥企业头部引领作用，赋能区域、行业和产业链上下游，共同营造开放包容的本地市场环境，加速工业智能化改造进程，合力驱动新型工业互联网的前进步伐。

目录

DIRECTORY

01 01-05

02 06-10

工业智能化趋势洞察

- 1.1 全球主要国家持续布局工业智能化
- 1.2 中国加速推进矿山智能化高质量发展

新型工业互联网平台 是加速工业智能化的核心引擎

- 2.1 新型工业互联网平台参考架构
- 2.2 大模型x新型工业互联网，赋能矿山产业集群智能化

03 11-31

04 32-38

05 39-40

矿山产业集群大模型 运营架构

- 3.1 运营全景
- 3.2 运营体系：构建全流程保障机制
- 3.3 场景运营：持续孵化新场景
- 3.4 生态运营：促进产业生态繁荣发展
- 3.5 市场运营：塑造智能矿山品牌影响力
- 3.6 技术运营：坚实基础赋能模型升级
- 3.7 运营门户：一站式支撑运营活动

鄂尔多斯平台大模型 运营成果

- 4.1 打造体系，全流程赋能业务
- 4.2 聚力伙伴，繁荣应用生态
- 4.3 使能创新，模型越用越好
- 4.4 实践流转，行业能力商业化
- 4.5 立体造势，打造产业特色IP

未来展望

01

工业智能化趋势洞察



1.1 全球主要国家持续布局工业智能化

工业智能化已成为未来全球产业升级转型的战略方向

“数字化、智能化、绿色化”已成为全球经济发展主旋律，也是工业领域如制造、电力、油气和矿山等行业转型升级的重要方向。放眼世界，欧

美主要工业国家均出台国家顶层战略，加快推进工业智能化转型，强化工业核心竞争力，构筑新竞争优势。制造业转型不仅旨在复兴传统工业，更是在全球竞争中抢占先机，通过技术创新和产业融合，构建新型工业生态系统，推动工业领域的全面升级。

产业主张	工业4.0	工业互联网	工业互联网+智能制造
代表国家	德国	美国	中国
主导厂商	西门子、博世、SAP，以及德国众多细分行业、细分领域的“隐形冠军”	5大发起公司：GE、思科、Intel、IBM、AT&T	信通院、三一集团、航天云网、海尔、中国电信、华为等
聚焦行业	制造业为主	泛工业（能源、医疗、制造、交通）	泛工业（能源、医疗、制造、交通）
典型场景	智能装备、智能工厂、智能生产	工业大数据分析和预测维护	智能化生产、服务化延伸、网络化协同
价值驱动	降本增效、柔性生产、产品智能服务	卖产品→卖服务（基于大数据）	政策牵引、模式创新、产业集群升级
切入环节	设计 → 生产 → 维护	设计 → 生产 → 维护	设计 → 生产 → 维护 → 供应链
关键体系			
特点及阶段	标准化、现场技术强、顶层设计已完成 处于商业推广落地关键时期	事实标准、云端技术强、现场能力不足 从大企业转为小企业技术创新驱动时期	场景丰富、数据丰富、制造业大而不强 顶层设计与商业推广同步走，政策强牵引

图1-1 全球主要工业国的工业智能化战略区别

美国多年来持续并强化布局先进制造业，自2011年起发布《先进制造业伙伴计划》、成立工业互联网联盟、发布《2022国家先进制造业战略》等一系列战略与计划，意图引领工业数字化发展，持续扩大工业领域的核心竞争优势。

德国是全球率先提出工业4.0概念的国家，自2010年先后提出《高技术战略2020》、《工业战略2030》、《人工智能战略》和《德国新数字化战略》等系列战略规划，意图提高德国工业的竞争力，在新一轮工业革命中占领先机。

因此，推动工业智能化升级，是实现工业向高端化、绿色化转型的重要支撑。

中国在工业智能化赛道上持续布局

回顾过去十年，中国的工业智能化战略始终围绕实现新型工业化的目标，通过一系列配套政策和措施，积极推动工业智能化进程。政府制定了详尽的发展规划，通过政策指引，支持各地建立工业智能化示范区和示范场景。同时注重从顶层设计到具体实施的全方位推进，通过完善的政策支持体系，包括财政激励、技术标准制定、人才培

养等，形成了一个系统化的推进机制。此外各地政府和企业积极参与，推动了一大批智能化项目的落地，为其它地区和行业提供了可复制、可推广的经验和模式。

2015年和2016年

中国分别提出了“智能制造”与“工业互联网”建设目标。

2017年7月

国务院印发《新一代人工智能发展规划的通知》，提出“三步走”战略目标。

2021年12月

工业和信息化部、教育部等八部门印发《“十四五”智能制造发展规划》，提出在2025年之前，制造行业智能化升级成效显著，供给能力明显增强，基础支撑更加坚实。

2022年8月

科技部发布《关于支持建设新一代人工智能示范应用场景的通知》，提出构建全链条、全过程的人工智能行业应用生态。

2022年12月

中国信息通信研究院发布《工业智能白皮书》，提出了面向工业全环节的三种核心应用模式。

2023年5月

中国电子技术标准化研究院发布了《智能制成熟度指数报告》，表明2022年我国37%的制造业企业达到智能制成熟度二级及以上水平。

2024年3月

在十四届全国人大二次会议的《政府工作报告》中，国务院总理李强明确指出要深入推进数字经济创新发展，实施制造业数字化转型行动，加快工业互联网规模化应用。



1.2 中国加速推进矿山智能化高质量发展

1、中国矿山行业已进入智能化发展新进程

中国正在推动工业智能化，矿山行业作为工业的重要组成部分，在我国工业中占据着重要地位，并且作为工业智能化的先行者，起着引领作用。“富煤、贫油、少气”是我国资源的特征，煤炭产量占矿产资源开采总量的85%以上，2023年我国原煤产量47.1亿吨，煤炭消费

量增长5.6%，煤炭消费量占能源消费总量比重为55.3%。煤炭资源成熟可靠、价格低廉等优势，决定了煤炭是我国能源体系的支柱。煤矿行业属于特殊高危行业，具有生产环境复杂、作业场景多样、装备资产厚重、知识经验丰富等特点，尤其是生产环节面临水、火、顶板、瓦斯、煤尘五大灾害威胁，安全生产压力大。

矿山行业在实现提效、增安、少人无人的路上经历了四个阶段：机械化、自动化、信息化、智能化。

阶段一： 机械化

矿山机械化是指在矿山生产过程中使用各种机械设备进行作业，通过控制电气化，并由人工进行决策和执行，逐步提高矿山生产的效率和安全性，降低了劳动强度和成本。

阶段二： 自动化

矿山自动化是在矿山机械化基础上，通过应用自动化技术实现矿山生产的自动化控制和管理。矿山自动化的基本要素包括多机联动、机电一体化等，从而提高生产效率和安全性。

阶段三： 信息化

矿山信息化是指通过应用信息技术对矿山生产、管理、决策等各个环节进行数字化、网络化、智能化改造，包括生产信息的采集、传输、处理、分析和应用等。矿山信息化的应用可以实现生产过程的实时监控、远程控制、自动化调度等，在提高生产效率和降低生产成本的同时，促进矿山生产的可持续发展。

阶段四： 智能化

矿山智能化是在矿山自动化和信息化基础上，通过应用人工智能、大数据、云计算等先进技术实现矿山生产的智能化控制和管理、智能分析、智能决策、主动预防、预测性维护等，进一步提高生产效率、降低生产成本、提高安全性，促进矿山生产的智能化转型。



2、国家持续推进智能化建设政策，矿山智能化机会与挑战并存

国家通过印发建设指南，发布标准化体系，推进试点示范，给矿山智能化转型带来了机遇。2020年2月，国务院八部委联合下发了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》（发改能源〔2020〕283号），提出三阶段发展目标。2022年10月国家矿山安监局、财政部印发《煤矿及重点非煤矿山重大灾害风险防控建设工作总体方案》（矿安〔2022〕128号），以遏制矿山重特大事故为目标，建设AI视频智能辅助监管监察系统、应急处置视频智能通讯系统和重大违法行为智能识别分析系统，夯实矿山安全基础。2024年3月国家能源局印发了关于《煤矿智能化标准体系建设指南》，明确了煤矿智能化标准体系框架和重点建设内容，指导相关标准制修订，促进标准实施。2024年4月，国家矿山安监局等七部委印发《关于深入推进矿山智能化建设促进矿山安全发展的指导意见》，意见指出到2026年，建立完整的矿山智能化标准体系，推动“人工智能+矿山”融合发展。

煤矿智能化建设进程中面临三个挑战：

系统烟囱化：煤企面临设备多、系统多的问题，且缺乏标准化、一站式智能矿山建设解决方案，各自为政重复建设，方案多种多样，效果参差不齐；同时存在大量“烟囱式”系统，缺乏共享机制和平台支撑，导致行业知识无法沉淀，规模化推广困难。

智能化基础薄弱：煤企自建算力有限，试错成本高，算力资源无法有效利用；传统“作坊式”开发，开发效率低、周期长、能力无法有效积累；缺乏大模型可视化开发平台，对小模型的依赖导致产品精度低、泛化性差，影响智能化建设效果。

数据流通难：各个煤矿按需设计，数据为特定应用服务，难以向其他应用提供数据，形成众多“数据孤岛”；煤机装备和对应的系统七国八制，数据缺乏统一标准和接口，系统之间数据打通和协同困难，阻碍煤矿智能化的建设进程。

因此，有必要集约化建设区域产业集群数字化平台，通过统一建设规范，实现产业集群共享，同时引入AI大模型，加速区域智能化转型。在此基础上，形成一站式模型服务的企业应用市场，加速AI产品与解决方案的交易。该平台可以将矿端的数据统一采集、入湖，为算法训练提供标准数据，提升数据流转效率。

02

新型工业互联网平台是加速 工业智能化的核心引擎



工业互联网是新一代信息通信技术与工业经济深度融合的关键基础设施。通过人、机、物的全面互联，构建起覆盖全要素、全产业链、全价值链的全新制造与服务体系，为工业数字化、网络化、智能化转型提供升级路径，是我国实现新型工业化的关键基础设施和重要驱动力。

工业互联网为以大模型为代表的AI智能化应用规模推广提供了天然土壤。大模型基于大数据量、大参数量、大算力，已经成为人工智能产业的主要路线。大模型在实际场景中落地是一个系统工程，包含场景应用、数据、算力、算法，依赖用户良好的信息化和数字化基础，而新型工业互联网可以为数据开发、算法开发、应用开发、模型部署提供关键能力。

工业智能是人工智能在工业领域的融合延伸，大模型将进一步加速工业智能化转型。大模型具有强大的泛化能力和更好的跨模态、跨领域应用能力，在研发设计、生产制造、运维管理、培训服务等工业环节具备广泛的应用价

值。矿山行业中通常基于视觉大模型、预测大模型、自然语言大模型来实现人员安全、焦化配煤、洗选煤、智能客服等典型场景的智能化。以视觉大模型为例，通过深度学习矿山场景的图像和视频数据，能够精确识别潜在安全隐患，实现了矿山作业的自动化和智能化监控，大幅降低井下安全事故、提高工作效率、减少人力需求、降低成本。此外，视觉大模型凭借出色的泛化能力，能够适应复杂的矿山环境，通过边学边用机制，不断在线升级，带来更高的运营效率和竞争优势。

将大模型服务融入到工业互联网平台，可以满足从单点应用、局部优化到业务贯通的协同发展和全面智能化升级，打造高效率、低成本、绿色化的工业智能解决方案，进而实现对矿山生产现场精确的实时监控、预警和智能决策等。

数字化方兴未艾，智能化已然到来。2024年4月华为云面向业界首次发布融入AI大模型能力的新型工业互联网平台参考架构，致力于帮助工业企业加速“数字化、智能化、绿色化、可持续化”转型。

2.1 新型工业互联网平台参考架构

新型工业互联网平台以云为基础，融合了网络、安全、工业智能、应用等数字化资源与能力，与传统工业体系架构之间相互作用并深度融合，已成为面向工业企业生产核心场景数智化转型的标准建设架构。





图2-1 新型工业互联网平台参考架构

1、工业全域连接，以云边协同和智能数采为基础，实现设备上云和业务上云，广泛汇聚端边中心的各类生产要素

云边协同：通过构建多级的工业云边协同部署架构，实现云边端一体化设备管理协同，以及工业应用、数据模型、AI模型等生产应用的部署协同，满足工业企业生产边缘差异化建设需求。“中心训练、边缘推理”，实现中心资源池的最大化共享和复用，提升资源利用率；同时支持将中心云上开发的AI算法分钟级推送到边缘进行快速部署，降低应用管理难度。

智能数采：提供面向工业设备、工业软件系统和工业IT系统统一高效的OT/IT数采接入能力，助力工业企业实现工业数字孪生，并为工业AI

大模型提供高质量私有数据。

2、工业数智使能，以数据融合和数智协同为核心，通过大数据和AI技术，促进IT&OT数据融合、工业知识沉淀复用、工业数据价值释放和工业智能化跃升

数据融合：构建工业大数据湖及数仓，与工业云边协同系统进行交互，通过数据链路集成和多源数据协同分析，形成全链路工业数据治理及资产沉淀；通过OT和IT数据融合，可以对各类采集数据进行治理和对外提供服务能力，促进数据价值的挖掘，为AI大模型提供高质量数据支撑。

数智协同：构建企业人工智能中心，通过湖仓



智一体、开箱即用的场景化套件、工业行业大模型、AI运营管理平台等能力，实现从AI平台生产大模型到工业智能 workflow 开发的全流程支撑，沉淀企业AI应用资产，助力企业提升生产效率，降低运行成本，预防风险事故。

3、工业应用创新，提供面向通用软件、工业软件、工程能力建设的平台，使能生态伙伴敏捷开发提质增效，助力实现新型工业化的生产力跃迁

应用开发：为企业提供工业软件云、全流程软件开发工具链、工业轻应用平台等产品，使能工业应用创新生产线。基于无码或少码化的应用使能平台服务，面向煤矿企业和生态伙伴提供可视化模型及组件，并提供分类下的细粒度组件清单，包含煤矿生产流程所需要的主要设备组件，如采煤机、液压支柱等，快速高效开发出各类联合创新商品。此外，编排的应用可调动AI推理结果，并将告警信息、视频信息、AI分析结果清晰展示，实现业务的联动控制。

2.2 大模型x新型工业互联网，赋能矿山产业集群智能化

煤炭是我国的主体能源和重要的工业原料。煤炭工业作为重要的基础产业，有力支撑了国民经济和社会平稳较快发展。煤矿智能化是煤炭工业高质量发展的核心技术支撑，代表着煤炭先进生产

力的发展方向，是发展煤炭新质生产力的重要载体。目前我国产煤区域主要集中在山西、陕西、内蒙古、新疆等地，呈现区域总部统一管理、区域内矿井集中分布的特点，在这种建设形态下，智能化转型工作与工业互联网的中心集约式管理、边缘智能计算的架构模式高度契合。

矿山产业集群智能化基于新型工业互联网的建设理念，构筑“中心+边缘”业务架构，结合“中心训练、边缘推理、云边协同、边用边学、持续优化”的人工智能运行体系，实现设备的数据智能互联互通，AI应用“工业化生产”，最终形成“数据+AI”双轮驱动的赋能业务体系。

中心节点基于云底座、数据使能平台、矿山AI大模型、应用开发平台等模块进行建设，在中心节点上，用户能够进行AI大模型训练和应用开发，管理模型和应用的下发，以及模型和应用边缘部署。同时，基于平台门户，可实现伙伴商品上架、订购、交易全流程，并提供平台广告、数字展厅等形式进行线上产品与解决方案多维展示。

边缘节点是指部署在企业端侧的轻量化平台，通过中心下发部署AI服务，进行模型推理和应用运行。在运行过程中，可按需向中心平台传输异常样本，基于“边用边学”实现模型的持续迭代优化，更新边缘推理效果。相比于传统云端SaaS应用，边缘推理有四大显著优势：**低延时**（推理数据在本地，避免传输的消耗，确保实时响应和高效决策）、**数据安全**（数据推理不出边缘厂矿，区别于SaaS应用数据上云）、**高可靠性**（决策在边缘，降低数据传到云端的不稳定性）和**低成本**（推理边缘节点按需部署，不占用云端资源）。



图2-2 鄂尔多斯工业互联网平台

鄂尔多斯市拥有超300座矿山集群，年产能近10亿吨，为打破传统单点智能化建设带来的标准/架构/规范不统一、数据割裂、区域发展不均衡、产业生态薄弱、人才缺失等系列问题，鄂尔多斯市政府从产业集群的系统性全局视角，通过建设以AI大模型为核心的工业互联网平台，打造统一标准、产学研用一体化可持续发展的标杆示范，并实现四个创新：

创新AI建设模式：煤企设备和系统多，长期各自为政和重复建设，存在大量“烟囱式”系统，导致效果参差不齐、资源共享难。通过开展“三统一”（统一标准、统一架构、统一数据规范）的新型工业互联网平台体系的集约化建设，提供统一的AI算力资源和创新平台，实现了产业集群共享，有效赋能生态企业。

创新AI大模型迭代模式：针对传统“作坊式”“小模型”AI开发存在的门槛高、周期长、精度低、泛化性差等问题，依托盘古矿山大模型构建“中心训练、边缘推理、云边协同、边用边

学、持续优化”训练机制，通过少量补充训练样本，节省超过90%的数据样本标注工作量，平均识别精度提升20%以上，人工智能应用上线周期从月级缩短到天级，加速煤矿企业AI普及速度。

创新AI应用开发与流转交易模式：传统单点智能化建设，由于缺乏机制和平台支撑，导致行业知识无法沉淀，规模化推广困难等问题。通过构建一站式AI模型服务的企业应用市场，沉淀行业知识与模型应用等经验资产，实现生态共享，简化AI产品与解决方案的交易成本，并通过模型交易，实现模型流转、汇聚生态、赋能产业、催生海量商品、使能AI快速普及。

创新AI产业生态发展模式：矿山企业智能化基础薄弱，通过“前店后厂”的创新模式，依托平台汇聚产业生态，聚集产业伙伴，并整合区域离散资源，实现AI普惠以及产学研用一体化落地，推动煤炭产业转型升级，实现煤炭数字化产业高质量发展。

03

矿山产业集群大模型 运营架构



过去，传统的工业IT体系架构采用垂直整合的模式，具有相对封闭、孤岛、异构的特点，难以满足工业企业未来数字化应用拓宽加深的需求，也难以支撑工业更高质量的发展。

以鄂尔多斯工业互联网平台建设为例，煤炭开采属于特殊高危行业，生产条件复杂、现场作业人员多、工作环境差、劳动强度高，随时面临顶板、瓦斯、水等各类灾害威胁，安全生产压力大。为了推动煤炭生产方式变革，目前已经有部分企业通过建设、部署人工智能的应用系统，实现减人员、保安全、提效率。从建设效果上看，尽管对于减少井下作业人员、提高单产单进、降低采掘成本、提升安全能力起到了一定的积极作用，但由于智能化水平不高、静态展示多、动态联动少，总体效果仍然不理想。在新的开发模式和商业模式的双重挑战下，为打破产业封闭、孤立，走向开放、通用，使能工业智能化落地，鄂尔多斯工业互联网平台还面临一系列挑战，亟需建立一套立体化平台运营机制，实现共生共赢。

新的开发模式

生态引入挑战大：同个产业或与产业上下游互相联系的生态企业会围绕技术和商业逐渐形成集聚体，进而促进区域内工业生产要素流动并推动整个产业和区域发展。如何通过引入更多的伙伴实现基于新型工业互联网平台沉淀应用和算法模型能力，加速从模型应用到商品能力转化，形成多方共赢，面临诸多挑战。

技术储备要求高：大模型应用的开发，对于平台而言，需要提供底层算力及大模型训练套件，对于平台如何提供相应的技术运营和技术培训，确保生态伙伴能够基于平台作业，同

时提供相应的服务保障都是需要考虑的问题。

场景经验不足：煤炭企业的重要作业环节及关键场所众多，业务场景分散复杂，且不同煤企生产设备与条件也有较大差异。大模型的引进为煤企智能化加速带来利好的同时，也面临模型与场景融合繁杂的现实问题。需要提升其适配煤企个性化应用需求的能力，加速从模型和组件到行业成熟应用的转化。

流程体系不完善：新型工业互联网在业务推进的过程中，涉及多体系、多场景、多角色，亟需构建一套大模型运营体系，构建一支高效的队伍，制定一个专业的流程管理规范 and 合理的度量体系，提升团队协作效率，保障各项运营工作的落实。

新的商业模式

交易模式创新：矿山智能化建设推进的过程中，矿企缺乏统一的交易平台，商品展示、比价及交易依赖矿企和集成商按单个项目采购谈判，造成不同项目交易价格差异较大，产品缺乏规范标准指引。因此，降低建设综合成本，推行智能化产品统一交易平台势在必行。

市场营销创新：为更好地协助生态伙伴的解决方案销售推广，提升行业影响力和交易效率，需要通过广告营销、数字展厅等手段，寻找潜在客户，缩短客户获取产品信息的距离，降低客户对产品的认知门槛，加速商品交易落地。



3.1 运营全景

为了加速推动矿山产业集群智能化升级，面对新兴开发模式与商业模式的双重挑战，鄂尔多斯工业互联网平台以行践言，孵化了一系列运营实践方案：围绕目标建立合理的运营体系、规范化整体流程和管理动作，保障各项运营工作高效协同落实；以技术运营为基础，提供全

面的平台与大模型技术服务，支持运营业务的开展；通过场景运营与生态运营，不断汇聚大模型高质量伙伴与产品解决方案；市场运营有效连接供需双方，形成商业闭环；最后，面对平台各用户角色，通过运营门户统一管理和运营，发挥平台价值，助力伙伴、企业和平台多方共赢。



图3-1 新型工业互联网平台运营全景图

运营体系

运营体系以平台业务核心诉求为导向，从运营目标、运营流程规划、运营规范设计、运营度量体系设计方面进行规划设计。主要针对的平台运营对象为：资源、资产、生态伙伴、矿企、商品等。通过设计运营体系，确保运营工作横向协同、纵向贯通，最终实现客户业务价值的闭环。

场景运营

基于矿山大模型能力+场景需求+业务流程，联合伙伴复制成熟场景、孵化新场景。通过提高新型工业互联网平台模型和组件被智能化应用集成的效率，提升满足煤炭企业个性化应用需求的能力，加速从模型和组件到行业应用的转化，为行业生态拓宽创新思路。

生态运营

平台通过引入更多的生态伙伴并沉淀大模型算法模型和应用，实现生态繁荣。因此，不仅需要为生态企业、集成交付企业和煤矿企业提供大模型应用开发平台和统一交易平台，更需要通过生态运营聚集伙伴，瞄准共同利益点，进行伙伴拓展、伙伴准入准出、赋能支持以及生态伙伴等级管理等。

市场运营

应用商城的定位是服务煤炭行业生态企业、集成交付企业、矿企的统一交易平台，也是市场变现的主要载体。通过提供智能矿山标准化的产品和服务，低成本快速推广复制煤矿智能化建设经验。

为了吸引更多企业入驻以及优秀伙伴加盟，平台同时提供一系列市场举措，包括各类宣传、上市、销售活动，不断增强平台影响力，提升市场竞争力和客户粘性。

技术运营

技术运营主要包含以下两方面的能力，一类是平台技术运营，主要面向云平台算力、网络、存储资源实现资源的发放及管理，并且在云平台上构建人工智能训练平台，快速生成高精度的AI算法模型；另一类是模型技术服务，通过

数据工程及AI模型全生命周期管理等能力，持续提高模型精度和可靠性，赋能数据的开放共享和价值变现。

运营门户

运营门户为鄂尔多斯工业互联网平台所有用户提供一站式运营能力，包括提供统一的组织和用户注册认证入口、统一的数字资产查询及管理入口、统一的平台开发运营作业入口、统一的用户咨询及作业帮助入口。除以上入口外，门户还承载了对应的运营管理流程，提供运营看板支撑平台公司和生态伙伴的运营活动，并提供数字展厅等形式支撑平台、生态伙伴或者集成商线上展示解决方案能力。

3.2 运营体系：构建全流程保障机制

构建一套科学高效的鄂尔多斯工业互联网运营体系，是持续释放数据价值、保障业务协同的能力基础，更是推动煤矿企业数字化转型、实现可持续发展的关键所在。该体系通过深入洞察运营需求精准制定运营目标，科学设计运营模式，打造具备合理性和前瞻性的运营战略，并基于系统规划运营架构和优化管理流程和机制，构建全面稳定的运营体系，保障新型工业互联网运营体系整体高效运转与持续优化，持续拓展工业互联网能力边界。

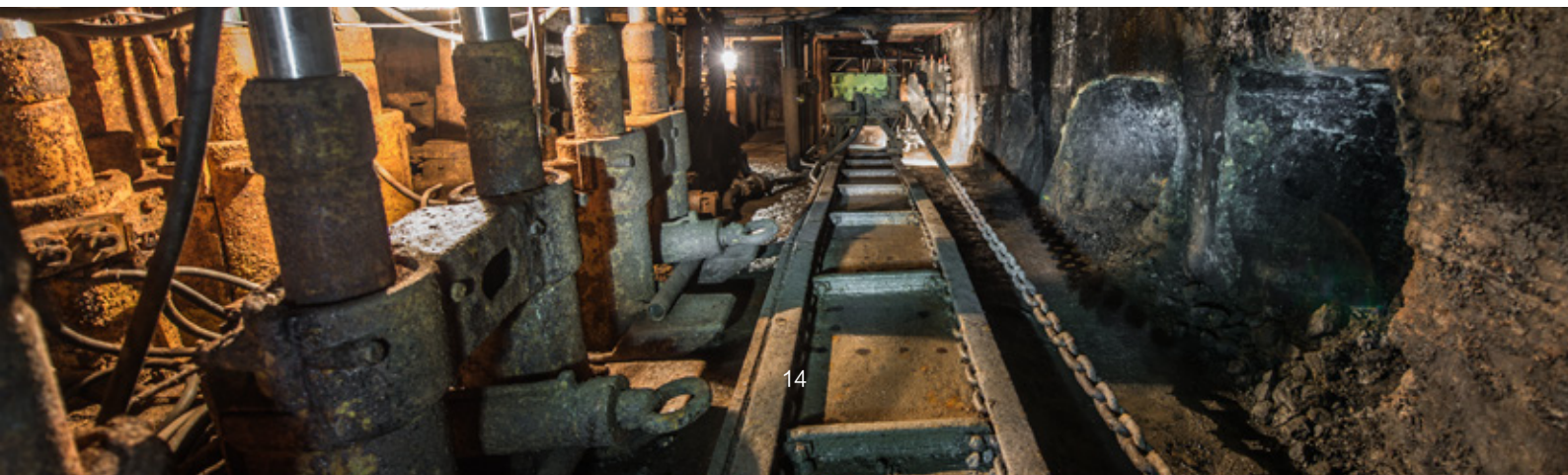




图3-2 新型工业互联网平台运营体系架构

3.2.1 运营战略规划

运营战略规划是运营体系建设的首要任务。通过深入分析市场趋势、运营需求及行业特点，制定切实可行的运营目标及模式，有效指导运营活动的开展。

1、运营需求洞察

针对新型工业互联网领域面临的市场变革、技术进步和需求多样化等多重挑战与机遇，应在政策可行性、市场需求可行性、技术可行性等维度开展运营需求洞察，精准识别企业在新型工业互联网运营中的核心需求。

政策可行性：深度解读国家及地方关于新型工业互联网的政策导向和规划，评估政策对企业运营的影响，制定合理的运营目标和策略；

市场需求可行性：深入调研市场及行业，了解新型工业互联网的应用场景和市场需求，关注行业发展趋势，及时调整运营活动，满足市场需求；

技术可行性：与新型工业互联网关键技术、标准规范、平台架构等方面的最新技术接轨，考虑新技术引入对新型工业互联网运营的影响，确保运营活动在技术层面具备持续创新和升级的能力。运营需求洞察将为后续制定运营策略与目标、选择运营模式以及设计运营体系提供有效指导，保障运营体系的规划设计符合行业发展趋势和企业发展需求。

2、运营目标制定

聚焦以数字技术赋能产业转型升级为核心的运营目标，围绕社会效益、产业效益和经济效益等维度，制定全面的新型工业互联网运营目标，同时对目标进行拆解，满足未来3到5年的发展规划和诉求。

在社会效益维度上：通过人才的集约、传播的集约、知识的集约，形成新型工业互联网产业高地，通过新型工业互联网的应用，推动产业绿色发展。



在产业效益维度上：利用新型工业互联网平台，汇聚数字生态伙伴，促进产业链上下游的协同合作，提升产业整体竞争力，推动煤炭等传统产业的数字化转型和智能化升级。

在经济效益维度上：依托新型工业互联网平台优化生产流程、提高生产效率、降低运营成本，实现企业的经济效益最大化。

结合企业的发展战略将不同维度的运营目标纳入发展规划中，建立完善的运营评价指标体系，如场景化模型应用开发数量、人才培养数量、收入规模等，指导后续的运营模式选择以及具体的运营活动开展，确保运营战略规划得到有效实施。

3、运营模式制定

面向运营战略规划的落地实施，制定系统的运营模式。具体内容涵盖运营方案制定、运营主体明确以及运营组织结构设计，旨在确保运营工作能够层层分解、落实到位，实现既定运营目标。

1) 制定运营方案，层层分解落实运营工作。从目标分解的角度出发，将运营目标细化为具体的运营动作和计划。通过市场调研分析，结合企业建设目标和运营目标，形成运营方案。

2) 明确运营主体，建立职责边界与协同关系。根据新型工业互联网各场景的运营需求，明确运营主体的职责和权限，引入辅助运营资源并建立相应的协同机制，推动运营目标实现。

3) 设计运营组织结构，通过“责权利”机制持续开展运营工作。分解运营方案的主要任务，明确组织及岗位职责，建立运营认责矩阵，各项工作落实到人，促进运营工作的有效展开。

3.2.2 运营体系设计

运营体系设计是运营体系建设的重要途径。通过设计运营架构、管理方案和管理流程机制，形成一体化、可执行的运营体系，保障各项运营工作的落实。

1、运营体系架构设计

运营体系架构设计是构建运营体系的基础。通过对当前的管理现状进行深入分析，从员工数量、能力要求、管理方法和流程体系等方面总结现状与目标差距，为后续的架构设计提供依据。

根据运营战略规划要求，匹配合理的组织架构，设置决策层、组织协调层、运营管理层、工作执行层四个层级，从管理决策、资源协调、规划制度、落地执行四个层面确保运营工作的高效协同。同时对各岗位能力模型进行设计，从管理、业务、沟通等多方面搭建能力模型，确保各岗位员工明确各自能力断点，及时补齐并达成新型工业互联网运营工作要求。

2、运营管理方案设计

运营管理方案设计是运营体系设计的核心内容。围绕新型工业互联网架构的资源管理、数据管理、业务管理和生态管理等多个角度，设计形成详实的运营管理方案，指导运营工作的有序开展。

资源管理：围绕工业大模型资源的全生命周期进行运营管理，关键活动包含大模型资源算力与服务需求评估、大模型资源申请与审批、大模型资源监控和管理、大模型资源回收、大模型资源运营指标体系构建等。

数据管理：通过建立完善的工业数据采集、分析



和应用机制，释放数据要素价值，为决策提供有力支持。关键举措包括数据运营需求分析、数据采集与存储、数据治理、数据应用、数据安全与隐私保护。

业务管理： 深入理解业务逻辑并深化方案设计，构建应用商城业务运营方案，形成商务、合同、订购/退订等相关流程规范，规划设计市场营销活动；构建大模型业务运营方案，形成模型迭代、开发、复制等活动的管理规范，落实大模型场景化适配能力，提升业务运营能力；构建门户业务运营方案，形成面向用户的一站式运营能力。

生态管理： 加强与合作伙伴的协同，制定合作管理引入、分级管理、评价激励等规范性指导文件，落实合作伙伴的规范化管理，共同推动新型工业互联网生态的健康、繁荣、有序发展。

3、管理流程和机制设计

管理流程和机制设计是运营工作有序进行的重要保障。应遵照“全面覆盖、统一管理、分级负责”原则，分工协同共同推进新型工业互联网运营工作。

1) 制定详细的管理规范： 明确各项运营活动的标准和要求，通过运营资源、考核管理、人才要

素三个方面的统筹，完善相应配套机制和制度，实现运营“全流程”监管、目标“全闭环”考核、人才“全方位”保障。

2) 设计科学的管理流程： 包括运营业务流程、决策流程、沟通流程等，覆盖场景运营、生态运营、市场运营、技术运营四个核心场景，确保各项运营活动顺利进行。

3) 建立有效的激励机制和监督机制： 基于运营指标体系的评估结果，量化各个参与方的价值贡献，实现内部合理分配，有效激发各参与主体的积极性和动力，促进内部资源整合，确保运营目标的达成。

4) 落实常态化培训宣贯制度： 培训宣贯是运营理论走向落地实践、实现流程化运作的基础。通过参与和组织新型工业互联网运营培训及课程，加强行业内外单位优秀经验的沟通与交流，并定期组织案例分享，促进企业技术水平提升。

3.3 场景运营：持续孵化新场景

工业互联网平台的场景运营，首先分析矿山行业生产经营活动，结合平台提供的矿山大模型能力，对矿山的AI场景进行洞察与分类，制定标准化的应用落地流程，并提供对应的场景服务；其次联合生态伙伴，针对煤矿企业需求，快速复制成熟场景，孵化新场景，实现以下价值：

1、整合场景，释放大模型能力：由于AI大模型具有强大的泛化能力，在成熟应用场景中，可以低成本实现模型效果。通过对场景的识别，持续打造矿山行业成熟场景库，复用现有的典型配置、模型选型、业务方案等，实现单场景在多个局点快速复制落地。

2、规范流程，工厂式落地智能化商品：通过场景运营标准化业务流程，实现成熟场景复制工作量从月级下降至天级。创新场景充分发挥算法专家价值，提高模型智能化应用集成的效率，提升满足煤炭企业个性化应用需求的能力，加速从模型和组件到行业应用的转化，为行业生态扩展提供创新思路。

3.3.1 矿山场景洞察与分类

平台针对煤炭行业生产经营活动，梳理出重要作业环节和其他关键场所共计300多个AI大模型业务场景，覆盖综采、掘进、机电、运输、通风等13个重要场景，通过AI大模型能力进行感知、识别和分析，围绕安全生产（增安提效）、生产优化（提质降本）、自动驾驶等方面，为煤矿提供全方面的保障，推动煤矿智能化建设进程。

煤炭行业AI大模型业务场景可分成两类：成熟场景和创新场景。其中，成熟场景是在业界或者基于平台已经验证和应用过的业务需求，这些场景的算法开发和应用部署流程相对成熟，在实际矿山中应用效果显著。例如运输场景，皮带运煤模型可以帮助识别运输皮带状态，在有新的运输识别需求时，生态伙伴可以基于平台快速迭代模型，批量复制。创新场景是指在矿山领域中正在探索和尝试的场景业务需求，这些场景技术方案尚未完全成熟，平台需要联合生态伙伴进行创新设计和孵化方案，最终在实际矿山项目中试点并产生效益和价值。



图3-3 矿山行业大模型AI场景分类

3.3.2 AI场景业务落地流程

随着生态伙伴的入驻和矿山资源的整合，鄂尔多斯工业互联网平台在技术运营和场景运营实践过程中，与伙伴和煤矿企业逐渐形成一套成熟的业务赋能模式。



图3-4 新型工业互联网平台业务赋能模式

1、工业互联网平台：提供强大的人工智能算力和通用算力底座，确保云平台和大模型平台稳定高效运行，支撑生态伙伴进行AI大模型开发、训练、推理、测试，以及边侧和端侧厂矿“云边协同”、“边用边学”等场景需求，持续赋能人工智能应用的开发和推理。

2、煤矿企业：开放丰富的煤炭行业场景和基础数据，支持矿山智能化需求，加速解决方案开发和部署；针对痛点问题，可通过平台以揭榜挂帅的方式对外公开，吸引业界生态伙伴共同参与，攻克难关。

3、生态伙伴：在入驻平台后，生态伙伴可以基于大模型平台和场景需求，进行算法和应用开发调优，快速联创高价值煤矿场景应用，在提升伙伴大模型技术解决方案能力的同时，也能获取项目收益。

煤炭行业AI大模型业务场景从需求分析到部署落地，是一项复杂的系统工程。平台在与矿企、生态伙伴三方合作的过程中，归纳出“三阶七步”业务流程，并提供对应的服务支持，通过一系列有序活动和任务执行方案，帮助生态伙伴节省大量矿山大模型工程落地的时间和成本，高效孵化大模型解决方案。



图3-5 AI大模型场景应用落地业务流程



阶段一：智能场景业务分析

1) 需求调研：由生态伙伴发起，平台提供市场拓展支持，对煤矿企业智能化需求进行全面访谈和调研。通过分析煤矿智能化水平和当前业务痛点，评估AI大模型的可行性，及是否能对矿端安全生产、作业效率等方面带来优化和提升。双方通过AI大模型解决方案建设蓝图，达成合作模式，启动应用落地工作。

2) 现场工勘：由生态伙伴发起，平台提供场景专家服务支持，深入煤矿需求现场，在矿企工作人员配合下，对现场部署的环境、摄像头成像效果、算法选择和流程设计、网络打通和OT信号接入等方面进行工勘，为后续方案设计提供输入。

3) 流程方案：针对工勘调研内容，生态伙伴与平台场景专家共同完成场景业务方案设计。成熟场景需求可参考平台场景库方案进行设计；若属于创新场景，孵化对应的算法方案，制定开发流程。

阶段二：数据治理与模型开发

4) 数据与知识工程：由煤矿企业配合，建设矿端与中心平台的通信专线，生态伙伴基于中心平台，对矿端的数据进行处理。首先，通过数据集成，收集矿端不同源、格式各异的IT/OT/视频数据，通过数据清洗和处理去除数据中的错误、重复、不完整信息，并进行分类，提高数据质量，最后通过数据标注为图片中的对象打上有明确含义的标签、对文本进行分类或实体标注等，为算法提供明确的学习目标。

5) AI建模与发布：由生态伙伴发起，平台提供场景专家服务支持。AI模型的训练与微调，

通过事先设置参数，如学习率、批大小、迭代轮数等，让矿山L2模型学习到对应的场景能力。在评估测试环节，利用矿山实例样本来验证当前模型能力是否达到效果，符合客户验收的标准。

阶段三：应用部署与度量迭代

6) 业务部署：由生态伙伴主导，煤矿企业现场配合，将中心训练的模型应用通过通信专线下发至矿端服务器，并联调对接现场的摄像头和联动系统，保证模型涵盖部署精度并满足业务标准，实现其与模型服务及业务系统的无缝对接，持续监控并反馈模型在实际业务应用中的效能。

7) 边用边训：由煤矿企业和生态伙伴长期配合，如果在模型部署运行过程中，由于矿端复杂的环境变化影响，或者需求更新后，导致模型应用效果变差，需要由生态伙伴进行模型优化工程。第一步，定义度量指标，生态伙伴与煤矿企业负责人共同确定模型应用效果标准，包含模型准确率、召回率以及推理时延等；第二步，数据修正，识别异常数据、补充缺失数据、校正标签错误，通过持续的数据清洗与标

注，逐步提升数据质量；第三步，模型校准，通过边端回传异常数据到中心，不断进行模型版本迭代和优化，下发新模型，保证业务流程质量提升和推理响应效果。

3.4 生态运营：促进产业生态繁荣发展

鄂尔多斯工业互联网平台基于新型工业互联网架构，是一个**集创新开发、销售及服务为一体的开放平台**。平台将集聚生态企业，统一煤矿

智能化建设架构标准，为智能矿山建设运营提供服务，降低鄂尔多斯市煤矿智能化建设成本，提升煤矿智能化建设水平。

鄂尔多斯工业互联网平台当前以覆盖鄂尔多斯全市范围涉煤企业智能化建设为立足点，以辐射内蒙古自治区煤炭行业上下游智能化建设为目标，实现全自治区技术引领；未来计划面向国内外市场延伸，打造世界一流的能源、化工等多领域数字化服务创新型企业，成为行业数字经济建设服务的领导者。

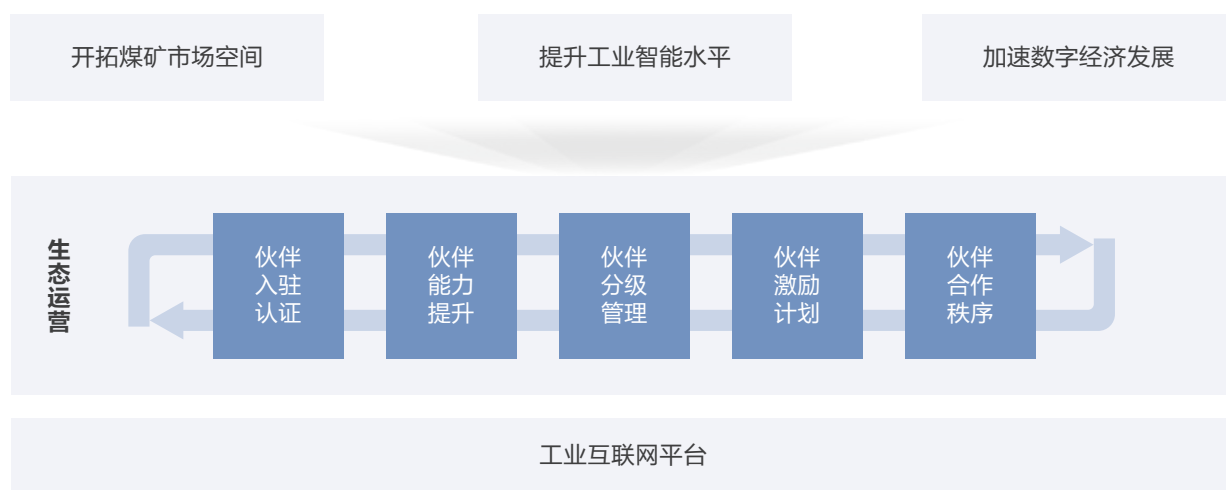


图3-6 新型工业互联网平台生态运营全流程



鄂尔多斯工业互联网平台致力于打造健康的营商环境，通过伙伴入驻认证、伙伴能力提升、伙伴分级管理、伙伴激励计划、伙伴合作秩序五方面能力，吸引伙伴加盟；伙伴基于平台孵化高价值的商品，提升知名度，获得商业成功，从而吸引更多的伙伴加盟，实现生态良性循环。

3.4.1 伙伴发展

伙伴入驻认证：为匹配工业互联网平台发展目

标，平台制定了相应生态政策，吸引懂行业业务、有技术能力的伙伴入驻；同时设置一定的伙伴准入门槛，明确伙伴认证规则与责任边界，让伙伴能够在平台中实现商业价值，促进伙伴与平台的长期发展。

此外，平台还为伙伴提供所需的云资源并对伙伴商品进行资产管理和交易支撑，使能伙伴通过新型工业互联网平台进行联创商品开发。



图3-7 鄂尔多斯工业互联网平台生态合作伙伴一览

大模型创新作为新兴产业，伙伴需要进行技能转型，实现业务转身。为了实现平台健康发展，平台通过系列活动，帮助伙伴提升能力，主要包括技术支持和培训赋能两大方面。技术支持方面，平台方提供大模型专业服务，帮助开发者解决开发过程中的各类问题，包括数据标注标准设计支持、大模型套件使用、算法模型调优、工勘标准设计、应用集成使能等；培训赋能方面，平台方从“伙伴技术交流”、“伙伴赋能”、“伙伴算

法开发”、“伙伴应用开发”等方面提供全方位服务支撑，帮助伙伴提升大模型相关研发能力。

工业互联网平台为生态企业提供海量煤矿应用场景数据和矿山AI大模型训练平台，帮助生态企业降低人工智能等技术研发门槛。针对入驻的生态伙伴，平台与伙伴共同确定联创课题，并在约定时间内提供免费的算力开发平台和AI技术支持服务，帮助伙伴快速开发智能化产品。



3.4.2 伙伴管理

伙伴分级管理：为规范新型工业互联网平台生态伙伴的健康发展，需要对伙伴实行分级管理。根据合作伙伴的入驻时长、可提供的商品种类和销售额等因素，将伙伴分为金、银、铜三个等级，平台将为不同等级的合作伙伴提供差异化的支持和服务，例如费用优惠、市场推广等方面将优先向金牌伙伴倾斜。通过合理的等级定位和权益分配，激励生态伙伴积极入驻平台并合作创造价值，形成酬勤奖劳、正向循环的效应。

平台定期会针对合作伙伴的等级进行审视，对于综合评估良好的伙伴及时升级，对于开发能力不足的伙伴，优先通过赋能，培训等方式进行能力提升，如能力长期达不到要求，给予降级。若出现诚信问题或不服从平台规则，根据规则进行及时清理和退出。

伙伴激励计划：平台的业务目标是携手伙伴创造煤矿企业需要的商品，实现平台商业变现，帮助客户商业成功。为了提升伙伴的积极性，平台以业务导向为牵引，制定了一系列伙伴激励计划，引导生态伙伴的健康发展，具体措施包括：鼓励

生态伙伴孵化新场景，对于率先实现某个领域突破的伙伴，将通过发放AI算力资源代金券、拥有资源优先分配权等方式进行激励；对于销售成交量大、销售额高的伙伴，将提供交易服务费用、平台展厅费用减免等优惠措施。

伙伴合作秩序：平台与合作伙伴有着共同的商业利益，平台将通过一系列伙伴政策和管理制度，维护公平公正的商业环境和市场秩序，保障平台与生态伙伴的长期合作，实现业务的健康发展。平台方建立以诚信为基础的合作秩序，保持与伙伴的平等合作关系，严守规则，为生态伙伴提供安全可靠的合作环境，保证其拥有独立的企业空间，确保数据集和大模型应用的安全，保护其创新成果和知识产权，保证伙伴的利益，让生态伙伴有强烈的合作意愿，同时明确红线场景，坚决杜绝业务违规，促进业务向好发展。

平台建立并持续完善规则、坚守规则，让已入驻的伙伴愿意长期与平台合作，同时吸引更多伙伴入驻，营造健康、共赢的伙伴合作氛围。

“栽下梧桐树，引得凤凰来”，依托鄂尔多斯市独特的产业禀赋，平台将实现生态聚合、产业聚集，极大促进矿山智能应用生态的繁荣和发展，并通过生态运营，推动生态伙伴合作规范、营销策略和相关政策落地，吸引伙伴入驻，实现多方共赢。

生态运营以**利益为纽带、以诚信为基础、以规则为保障**。平台携手生态伙伴共同打响鄂尔多斯工业互联网品牌，成为新型工业互联网建设与创新服务的领导者，共同孵化更多的联创商品，打造高质量、好口碑的产品和解决方案，满足煤矿行业的智能化需求，做大市场空间，实现商业共赢。

3.5 市场运营：塑造智能矿山品牌影响力

工业互联网平台建设的目标，是统一煤矿智能化建设架构标准，降低鄂尔多斯市煤矿智能化建设成本，提升煤矿智能化建设水平，聚集生态企业落户，为智能矿山建设运营提供服务，成为行业数字经济建设服务的领导者。工业互联网平台的商业目标是做大市场，为行业经济提供发展动力，带动地方经济的发展。

为达成工业互联网平台的商业目标，平台打造

具有煤矿特色的应用商城。应用商城作为联创商品流通的桥梁，服务的对象为各煤矿企业、集成商与合作伙伴，为智能化联创商品在煤矿行业快速推广和复制提供载体，实现平台的商业闭环。

围绕着做大市场空间、提升平台影响力的目标，平台通过开展高影响力的营销活动，例如沙龙研讨会、技术竞赛等，提升煤矿应用商城知名度，提高客户粘性，发展更多企业入驻，吸引优秀的伙伴加盟，繁荣开发者生态。

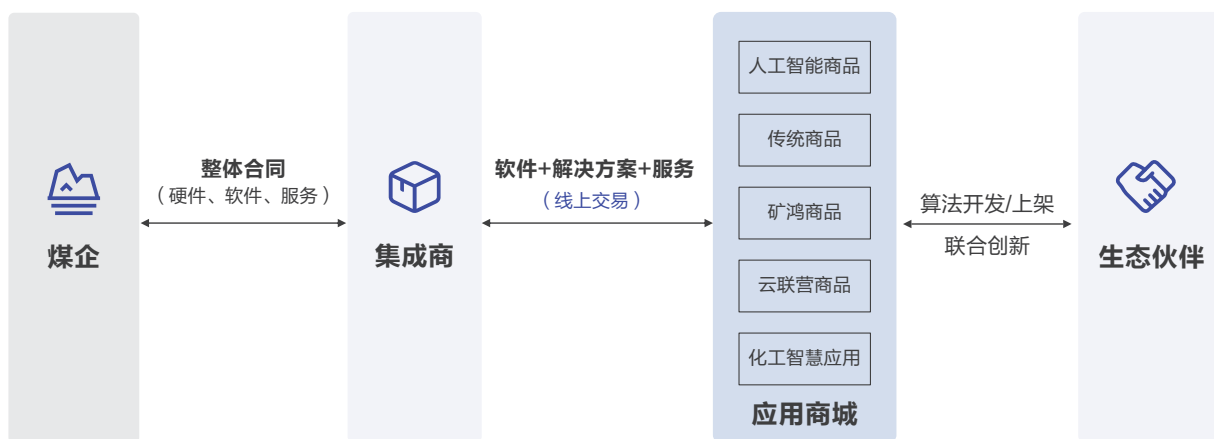


图3-8 新型工业互联网平台商品交易流程

3.5.1 行业应用商城

工业互联网应用商城面向煤矿企业和生态伙伴提供智能矿山产品和解决方案，促进生态繁荣，培育鄂尔多斯市煤炭行业数字化新产业。通过商城准入认证机制，确保交易商品符合煤炭工业互联网平台统一标准、统一架构的要求；通过线上公开商品特性、指导价等信息，帮助煤矿企业甄别合适产品与服务，降低试错和决策成本；通过标准化的产品和服务，实现煤矿智能化建设方案在行业低成本快速推广复制。

应用商城面向生态伙伴、煤矿企业及集成商，提供以下基础能力：

对于生态伙伴：提供一站上架、统一管理和运营，降低伙伴推广销售成本，共享客户流量，实现产品交易全生命周期闭环，助力伙伴商业成功。

对于煤矿企业及集成商：提供一站购齐服务，以及高品质、标准化产品及解决方案，实现煤矿智能化建设的低成本快速复制；提供可靠的监管机

制、统一的商城准入认证机制、公开透明的商品特性及指导价，帮助煤矿企业甄别合适的产品与服务，降低试错与决策成本。

3.5.2 影响力提升活动

为了实现健康有序发展，平台通过营销活动，掌握行业前沿动态，获取市场线索，吸引人才加盟，提升影响力与品牌竞争力。

线下沙龙研讨会：以人工智能创新、煤矿行业数字化转型等为主题，面向工业互联网技术领域，举办线下沙龙研讨会，邀请矿方代表、生态伙伴、开发者等不同背景身份的参与者，针对人工智能在煤矿领域的发展进行开放式讨论。各领域的参与者可以从不同的视角表达自己的观点，进行充分的思维碰撞，在此过程中挖掘工业互联网平台更多的价值点，同时邀请媒体进行宣传推广，提升行业知名度。

线下峰会论坛：联合中国煤炭城市发展联合促进会、中国煤炭工业协会、工业互联网产业联盟等有影响力的组织，举办线下峰会论坛，邀请客户高层、业界大咖、技术专家、合作伙伴等共同参与，解读相应技术领域及产业领域的技术发展趋

势、宏观政策导向等，分析行业即将面临的机遇和挑战，分享行业前瞻性新趋势和新机会。通过建立交流平台，为工业互联网平台的可持续发展提供有力保障。

技术竞赛：围绕工业互联网技术领域，结合产业竞赛需求，举办和组织小型技术竞赛，覆盖赛题准备、赛制制定、奖品证书发放等全流程。赛题包含人工智能技术、物联网、云计算技术等方面，以中低难度为主，主要面向高校学生、个人开发者，对于表现优秀者可以提供实习岗位，为平台公司技术发展做人才储备。

开发者大赛：举办和组织大型开发者大赛，吸引生产企业、高校单位参赛，覆盖行业AI大模型、大数据、矿鸿等技术领域。通过开发者大赛对企业、高校进行技术牵引并发布最新的科研成果。

揭榜挂帅：将煤矿行业遇到的典型难题，通过揭榜挂帅的方式对外公开，吸引业界共同参与。参与者可以通过揭榜的方式，对难题深度参与，攻坚克难。对于能够成功解决难题的企业或个人，将予以重大奖励。通过揭榜挂帅活动，能够针对具体的科研难题进行精准对接，快速响应市场需求和产业发展趋势，充分激发创新主体的积极性，实现关键核心技术的突破创新，提高创新链整体效能。

应用商城连接了煤矿企业、集成商、生态伙伴，实现了智能化商品的全生命周期管理。应用商城上架的所有商品统一架构、统一认证，缩短了各个企业智能化的周期，降低了建设成本；通过运营活动推广，在提升应用商城知名度的同时，也将智能化商品在业界充分宣传，共享智能化解决方案。





3.6 技术运营：坚实基础赋能模型升级

技术运营是鄂尔多斯工业互联网运营的核心驱动力，围绕技术平台的运营及模型技术服务，使能模型从可用向好用转变。

1、保障技术平台稳定运行：通过精细化的管理运维，为云平台、AI平台等关键技术平台的稳定运行提供基础，建立有效的监控和告警机制，及时发现并解决问题，确保平台资源得到合理分配和利用，为业务提供可靠的技术支撑。

2、高效构建面向矿山场景的AI大模型：聚焦大模型的训练调优和融合应用，通过不断优化模型算法和结构，提高模型的精度和可靠性，使能视觉大模型、预测大模型等基础模型更适配矿山安全、生产的差异化场景，持续推动模型在不同业务场景的应用，挖掘数据价值。

3、提升运营效率与智能化水平：通过云计算、大数据、人工智能等前沿技术加持，实现对运营活动的智能化管理和完善，提高运营效率。基于智能化矿山模型，为企业提供精准的业务洞察和决策支持，实现高效的运营管理。

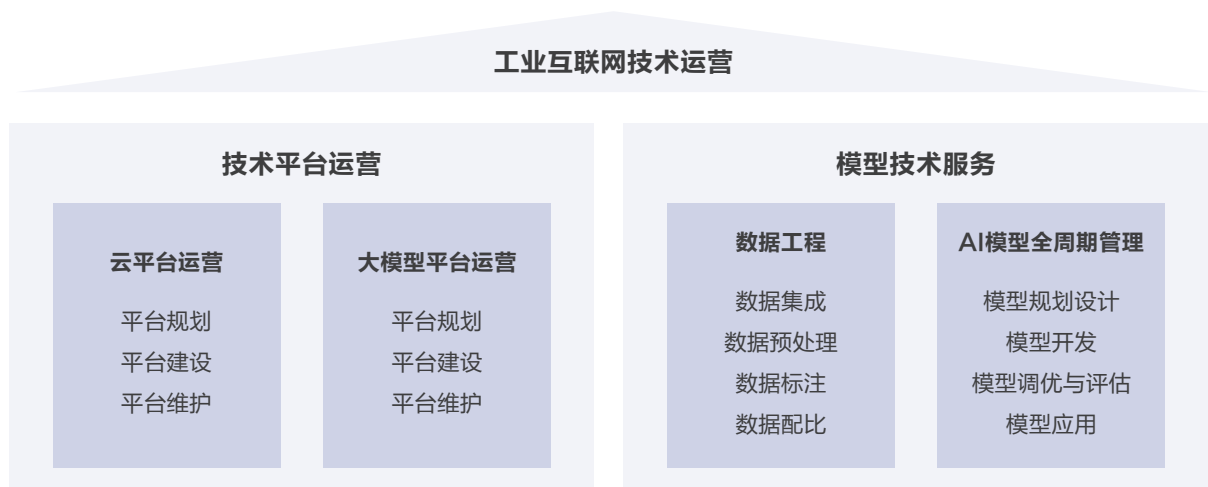


图3-9 新型工业互联网平台技术运营架构

3.6.1 技术平台运营

1、云平台运营

通过系统性构建云平台运营管理的机制、流程和方法，围绕云平台规划、建设和维护等阶段开展运营活动，实现云平台资源管理精细化、问题定位智能化、运营流程标准化，全面提升管理效能。

云平台规划：结合企业软硬件资源现状制定上云策略，区分通用算力及AI算力的软硬件需求；通过匹配业务上云、资源计量和资源发放几个维度的运营指标，设计运营能力指标体系，制定云平台运营流程及规范。

云平台建设：按照上云策略细化上云方案，对业务上云过程进行管理，同时建立完善的备份和容灾机制，保障业务稳定性和连续性。

云平台维护：固化资源优化、资源分配、资源变更等环节的管理流程，通过应用可视化管理平台承载日常监控、告警、巡检、变更、故障恢复等维护流程，制定统一的运营报告模板，定期评估云平台维护效果。

2、大模型平台运营

大模型平台承载AI模型训练、部署、优化等环节，基于“边用边学”的能力，快速打造专业场景模型，支持对数据集、训练集、训练任务的一站式管理，实现统一、规范、敏捷化的模型全生命周期运营，降低开发门槛、提升开发效率。

大模型平台规划：结合业务需求和数据特点制定大模型平台架构设计方案，聚焦视觉大模型和预测大模型设计模型效果评估体系，涵盖模型训练

效率、模型召回率、模型准确率等指标，为后续模型调优提供评估标准。

大模型平台建设：匹配平台核心能力，建立标准化管理流程，包括数据集管理、样本标注、模型训练、模型发布等，实现模型从生成到应用全生命周期的有效管理。

大模型平台维护：围绕模型相关的问题处理、迭代训练以及业务对接等活动，通过自动化监控工具和告警机制，实时掌握模型的训练状态和性能表现，定期监控模型训练指标，将平台监控、告警、巡检、变更、故障恢复等维护流程统一纳入平台管理。

3.6.2 模型技术服务

1、数据工程

数据工程是AI大模型训练调优的基础，通过数据集成、数据清洗、数据预处理、数据标注、数据配比等多个环节，为后续模型训练提供准确的数据源，有效提升数据质量和模型准确率。

数据集成：针对企业数据现状和大模型训练需求，明确数据源和数据采集链路，基于数据集成工具对结构化数据、半结构化数据及非结构化数据进行采集，实现多源数据的统一接入和整合。

数据预处理：通过一系列手段对采集的原始数据进行加工处理，包括对错误、重复、格式问题等异常进行修正，识别并处理低质、敏感数据，挑选或构造数据特征使其更适合特性AI任务的分析，沉淀安全监管、双碳管理、企业服务、产业赋能等数据资产，有效提升训练数据质量。

数据标注：通过人工标注、基于大模型的自动标注以及文本和指令生成等方式，构建满足不同大模型训练数据格式要求的标注数据集，同时对训练数据集的质量进行评估和监控，为后续模型训练提供高质量的数据集。

数据配比：针对不同类别、来源、语种和业务领域的样本数据，根据模型泛用性需求及业务场景调优需求，建立指标评估体系，确定最优数据配比，提升模型的准确性。

2、AI模型全周期管理

AI模型全周期管理包括模型规划设计、模型开发、模型调优、模型评估以及模型应用等多个环节，通过将各环节运营方案与煤炭行业特性深度结合，使能AI大模型在不同业务场景中发挥最大价值。

模型规划设计：根据业务需求和数据特点，明确模型训练目标和应用场景，确定合适的模型类型和架构，制定训练策略。

模型开发训练：利用高质量数据集开发训练行业模型以及场景模型，保障模型的训练效率和性能，通过无监督学习减少样本标注工作量，通过“非正常即异常”能力解决矿山缺少负样本问题，提升模型识别精度。

模型调优：通过参数微调、数据处理、模型重训等手段优化模型指标，基于小样本微调能力提升算法通用性，通过“边用边学”能力持续对模型进行在线升级，提升模型的准确率和泛化能力。

模型评估：规划模型评测体系，设计模型评估指标，包括准确率、召回率等，同时加入模型安全评测、场景模型评测等环节，全面反映模型在不同业务场景下的性能表现。

模型应用：通过视觉大模型、预测大模型等支撑煤矿综采、掘进、机电、主运等场景，同时建立模型监控和更新机制，对模型的运行状态和性能进行量化监控，根据业务需求变化对模型进行持续迭代和优化。



3.7 运营门户：一站式支撑运营活动

鄂尔多斯工业互联网平台运营门户，通过一站式运营服务支撑用户运营活动高效开展。运营门户为各类用户（如生态伙伴，企业客户，平台运营

管理员等）提供各类统一的入口，确保用户在各类操作中享受便捷、高效的服务。运营门户主要由四大能力组成：门户浏览、平台运营管理、企业自运营、企业开发入口。



图3-10 新型工业互联网平台运营门户架构

运营门户将打造成承载“一站式运营能力”、“解决方案营销交易中心”、“行业能力中心”的平台。

一站式运营能力：集营销管理、开发、交易、运营看板等功能为一体，打造工业数字化转型的技术和知识沉淀、传播、共享与交易体系；同时基于“前店后厂”的理念，通过运营看板的经营指标，制定针对性的营销策略，推进生态的繁荣。

解决方案营销交易中心：通过“首页+数字展厅”降低客户对产品的认知门槛，缩短客户获取产品信息距离，提升客户对商品的理解与认知，加速商品交易落地；集成的“应用商城”可快速实现矿企、集成商的商品选购及交易，实现供需双方的快速连接。

行业能力中心：通过平台共享机制，使数字资产（包括数据集、模型集、应用集）在用户之间无缝流转，降低用户开发过程中的行业、技

术等壁垒，共享行业资源，促进工业智能化能力的提升和发展。

3.7.1 门户浏览

门户浏览是用户访问产品的首要入口，用于展示和销售产品。通过“门户首页”、“应用商城”、“数字展厅”、“行业能力”、“帮助中心”以及“关于我们”等模块，实现信息的有效传递。**门户首页**是热门信息的汇总呈现，如品牌营销、热门商品、优选伙伴、营销活动等；**应用商城**向生态伙伴或者企业呈现各领域商品详情，如人工智能商品、矿鸿商品、传统商品、化工智慧应用商品等，增加商品曝光，快速连接企业，助力商业成功；**数字展厅**是以数字化形式呈现平台与生态伙伴的产品与解决方案，并采用虚拟展厅形式集中展示产品与解决方案，主要用于客户交流拓展以及伙伴学习赋能两种场景；**行业能力**向生态伙伴开发者和个人开发者提供平台数字资产（数据集、模型集、应用集）的汇总呈现，支持分类分层浏

览、资产内容展示及资产查询；**帮助中心**是各种角色与平台交流的渠道，如客服、视频教程、平台操作指导等；**关于我们**是平台企业的

官方介绍，包含企业概况、资质荣誉、成功实践等，方便所有用户了解平台企业。



图3-11 鄂尔多斯工业互联网平台门户

3.7.2 平台运营管理

平台运营管理承载整个平台产品的基本管理职责，是平台的核心功能。通过用户管理、权限管理、空间管理、资源管理、资产管理、商品管理、平台运营看板等功能支持各企业在平台上有

效运作；同时作为平台的管理方，负责平台用户、企业空间、资源、商品等的全生命周期管理，如企业资源的申请、扩容、缩容，商品的上架、更新、下架，以及企业级管理角色的授予，平台业务指标看板的展示等。



图3-12 鄂尔多斯工业互联网平台门户运营看板

3.7.3 企业自运营管理

企业自运营是指基于平台为企业分配的空间进行管理的系统。它允许企业自定义特色空间，是企业用户在平台上正常运转的核心功能。包含用户管理、权限管理、企业空间编排、资源管理、资产管理、商品管理、运营看板等。企业管理方拥有权限管理、资源申请、扩容、缩容、商品上架和订阅等基本功能；同时拥有空间自定义权限，如导航栏、广告栏、目录编排、运营看板如IOC大屏看板、统计运营板块、商品运营板块、平台数字资产板块等。

3.7.4 企业开发入口

企业开发入口是商品解决方案实施的能力中心，是商品实际生产的地方。该入口是门户中生态伙伴开发者使用频率最高的模块，包含三部分，数据作业开发、模型作业开发、应用作业开发。数据开发包含数据订阅、发布、数据的上传、集成，以及数据的清洗处理等；模型作业开发，是大模型场景的重中之重，包含模型开发、训练、评测、发布等；应用开发是业务系统的开发，包含设计、开发、测试、上线等功能。



04

鄂尔多斯平台大模型 运营成果



鄂尔多斯工业互联网平台建设运行后，能够提供一站式服务能力运营门户，并持续打造全链路的运营服务体系，形成一套标准的流程，建立一个高质量组织团队，沉淀矿山场景模型经验，同时通过生态运营和技术运营，打造一批示范矿项目，并持续提升品牌影响力。通过全流程的赋能产业，帮助伙伴、矿企实现技术共生和商业共

赢，加快矿山乃至整个工业产业集群智能升级。

4.1 打造体系，全流程赋能业务

平台设计合适的运营体系，通过规范化、标准化的流程和管理办法运作，提升团队协作效率，保障各项运营工作的落实。



图4-1 鄂尔多斯工业互联网平台运营体系

1、组织岗责设计

围绕平台设定的生态目标和市场商业目标，按照一体化协同、职责清晰、业务活动规范化的组织设计原则，组建由生态合作部、技术运营

部和市场开发部为主体的运营团队，技术运营部作为后端支撑，提供平台基础技术和场景交付能力，支撑生态合作部和市场开发部，协同完成运营活动。

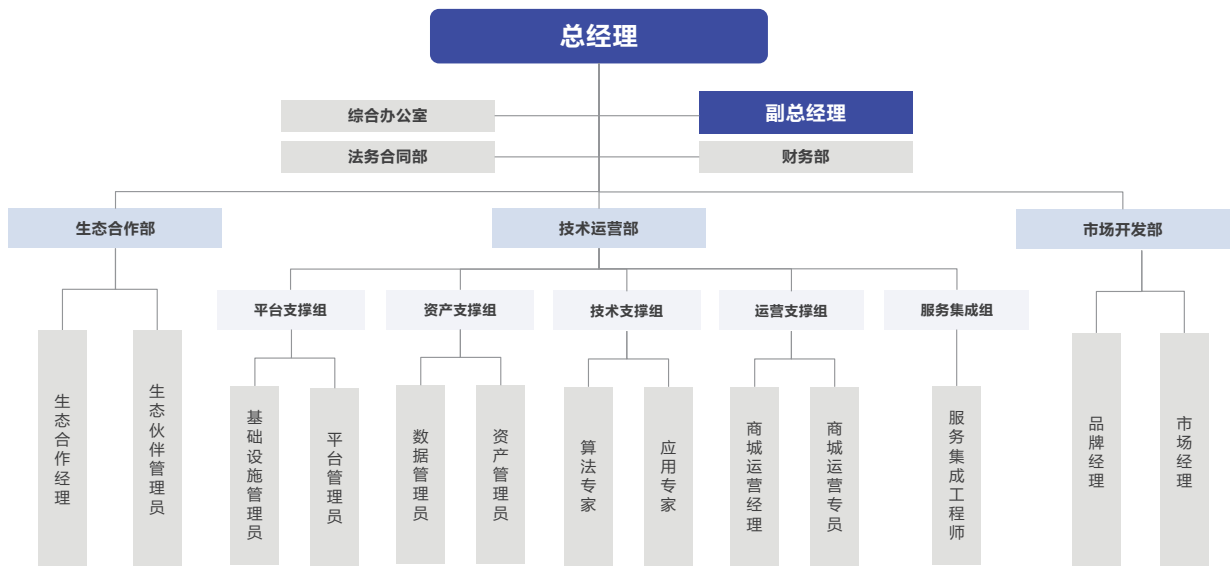


图4-2 鄂尔多斯工业互联网平台运营团队参考架构

2、运营流程与管理规范

平台以职责清晰、简单易懂、实用高效为原则，构建全面覆盖技术服务和业务服务的流程体系，确保工作流程横向协同、纵向贯通，业务需求“一站式”解决，最终实现流程体系的完整性、全面性和合理性，为业务活动开展提供保障。结合平台实际开展情况，在技术运营和业务运营方面进行运营体系设计和流程优化，并梳理出对应的流程和管理规范，保障日常工作开展“有据可依”。

3、业务度量指标

平台提供一套可量化度量的指标，对平台的运营体系服务结果进行检查和定量评估，特别关注生态伙伴在大模型开发过程中使用平台的行为和感受，以识别关键体验问题并指导改进。从响应性、可用性、可靠性、满意度和可保障性等维度，构建一套大模型应用服务标准度量指标，支持大模型业务可持续发展。

1) 响应性：主要指平台对生态伙伴业务需求响应及时性、资源发放效率及平台资源弹性和可扩展性。

2) 满意度：主要由生态伙伴对平台服务响应满意度和服务可选择性满意度进行评价。

3) 可用性：主要指平台服务可用率，用于评价并提升平台资源管理效率。

4) 可靠性：主要指导并约束平台运营人员主动预防，确保平台操作合规，保障生态伙伴使用平台进行模型开发过程中无负面影响。

5) 可保障性：用于指导平台运营方建立完善的云服务管理规范与制度，保障面向生态伙伴提供的资源、服务、响应等内容可追溯。

4.2 聚力伙伴，繁荣应用生态

平台通过生态运营能力，不断推动生态伙伴发展、管理措施和政策落地，吸引伙伴入驻。按计划3年内平台将实现超过100家伙伴入驻，服务企业超过260家，创新应用突破300个，促进鄂尔多斯市矿山智能应用生态繁荣和发展，推动煤炭产业转型升级，实现煤炭数字化产业高质量发展。

在2024年1月份举办的鄂尔多斯工业互联网开发者大会上，300多家生态合作伙伴、生产企业、高校单位出席共同见证平台上线发布仪式。现场共18家AI大模型伙伴、16家“矿鸿”伙伴、10家矿山企业与鄂尔多斯工业互联网平台签约并入驻。



图4-3 鄂尔多斯工业互联网平台生态伙伴签约仪式

截止目前，鄂尔多斯工业互联网平台已入驻生态伙伴52家，覆盖煤矿AI大模型服务商、化工AI大模型服务商、矿鸿服务商等，伙伴基于平台持续进行大模型场景能力的孵化，为工业领域提供高质量的服务解决方案。智能化产业链上下游企业不断聚集平台，未来将逐渐形成内蒙古自治区乃至全国工业智能化产业生态集群。

4.3 使能创新，模型越用越好

平台针对煤炭行业生产经营活动，梳理出AI大模型业务场景共计300多个，覆盖综采、掘进、

机电、运输、通风等13个重要场景，并联合生态伙伴共同联创孵化，形成应用商品上架。当前应用商城共上架商品243个，其中煤矿专区包含商品188个，商品种类覆盖煤矿信息基础建设、地质保障、掘进、综采、主运输、辅助运输、综合保障、安全管控、生产经营管理9大系统；化工专区包含解决方案商品55个，商品种类覆盖原料制备与处理、化学反应控制、产品分离提纯、设备检修与维护、安全与环保和应急保障等系统。通过商城提供公开透明的商品特性及指导价，帮助煤企甄别合适产品与服务，加速解决方案的商业化落地，实现“产学研用”的价值闭环。



图4-4 鄂尔多斯工业互联网平台应用商城

生态伙伴圣瞳科技入驻后，与华为方基于矿山AI大模型平台进行深入联创合作：从开发效率上看，相比于传统小模型，大模型联创应用算法训练迭代所需时间从原来的2-4周，缩短至1周以内，在部分成熟场景下甚至不超过3天，大模

型训练所需样本数量较小模型平均减少近10倍；从模型精度上看，大模型的准确率和召回率在煤矿典型场景下平均有15%的提升；从应用落地上看，伙伴真正拥有了训练主导权，在充分继承算法开发经验的同时，实现模型应用的自主

推理演进，构建出企业独有的大模型应用体系。以下是伙伴的大模型应用在2个矿山局点的皮带算法测试效果：

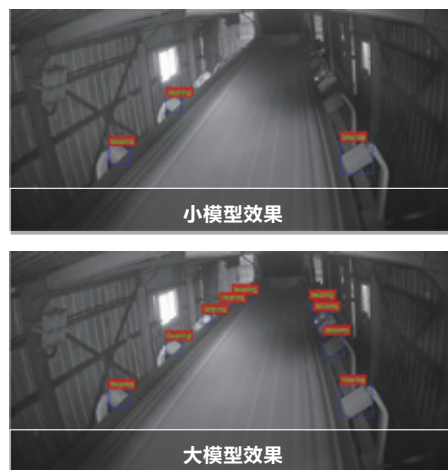
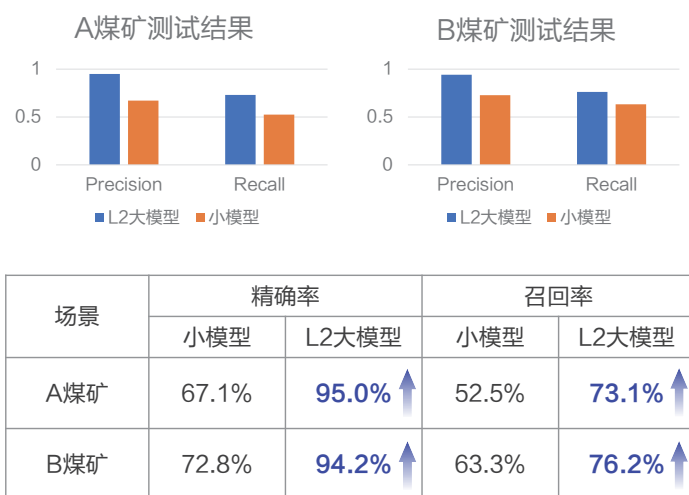


图4-5 大模型在煤矿场景下应用效果提升

4.4 实践流转，行业能力商业化

平台通过运营活动，帮市场找客户，帮客户找方案，高效连接供需双方，加速伙伴创新成果转换，面向煤矿和其他工业企业提供智能产品和解决方案的交易和服务，推动商业价值闭环。在市政府的指导推进下，鄂尔多斯市新型工业互联网平台不断与当地煤企进行合作试点，积极推动工业智能化产业聚集和发展，通过中心平台和矿山边缘的协同建构，让人工智能等新技术在矿井落地生根，促进人工智能在煤矿生产的深入应用创新，进一步提升煤矿的本质安全和效率水平。当前，平台已与当地多个头部煤矿企业进行合作，围绕20+大模型场景进行联创落地。按照规划，2024年，平台将落地64个示范矿点，未来三年内，平台服务工业企业将超过260家。

在某示范煤矿的场景实践案例中，生态伙伴根据实际生产需求，对于危险区域人员入侵检测、水

仓入口人员入侵检测、劳动保护用品穿戴规范性监测、人员摔倒识别、采煤转载装运异常AI智能控制5个场景进行部署。本项目基于煤矿现有的软硬件基础设施，部署边缘侧AI推理服务器，结合计算机视觉技术，对矿端进行AI识别分析。系统识别到异常情况时，立即抓取相关图像和视频上传到矿端AI应用平台记录并报警，同时可联动井下广播系统进行现场语音提醒，和鄂尔多斯工业互联网平台形成“中心训练、边缘推理、云边协同、边用边学、持续优化”的人工智能运行体系。



部署效果：

设备充分利旧，无死角实时监盘：利旧当前矿端已有10+路摄像头，配合AI高清摄像头，24小时不间断运行，对人员安全、皮带运行状态、主运转载装运异常等情况进行实时监测，结合多画面显示和分析，对于异常情况进行报警提示，并帮助巡检人员及时排除隐患。

算法精度提升，集控系统联动：对比于传统的AI摄像头，通过矿山大模型赋能后，算法识别精度和召回率均有15%以上的提升；同时，AI大模型系统支持与皮带系统一键顺控及双确认能力，在检测异常情况下，及时进行有效停机和复工。

高效部署，越用越好：大模型应用的“工业化”开发模式，在数据标注量、模型泛化性、应用开发门槛等方面，支持应用部署周期从3月/局点降低到1月/局点；在日常运行过程中，如

果出现误报或未知异常等样本数据，会将它们推送回中心训练平台，进行标注处理，定期对模型迭代训练，实现边用边学，快速更新，整个过程极大降低了人工审核工作量。

未来，平台作为区域级流转中心持续辐射，将业务扩展到煤化工、羊绒、新能源等工业产业中，联合伙伴进行企业的全面调研与需求解析，孵化更多的行业解决方案，助力企业全面智能化升级。

4.5 立体造势，打造产业特色IP

鄂尔多斯工业互联网平台不断明确自己的品牌定位，积极组织 and 参与行业展览、论坛、研讨会等活动，展示技术生态和商业生态，与业界同行和产业上下游建立联系、交流经验、分享资源，提升品牌在行业内的知名度和影响力。

2024.1.20 举办鄂尔多斯工业互联网平台开发者大会，正式对外上线发布

300多家与矿山人工智能大模型、矿鸿等相关的生态合作伙伴、生产企业、高校单位出席。市长杜汇良在会上号召共同开发数字应用场景“富矿”，共同开拓数字产业发展“蓝海”，共同建设工业互联创新“高地”，积极开辟产业发展新赛道，加快塑造数字经济发展新优势，全力打造新型工业互联网发展新生态。



2024.2.19 入选内蒙古自治区制造业数字化转型服务商

该名单由自治区工业和信息化厅颁发，旨在引导和推动广大中小企业加快数字化转型，全面提升产业集群和中小企业数字化水平，促进数字经济和实体经济深度融合。



2024.3.22 入选国家《新型工业互联网数字化转型促进中心试点示范》

该称号由国家工业和信息化部颁发，平台作为新型工业化的战略性基础设施和制造业转型升级创新的重要推手，承担着持续赋能产业智能化升级的使命。



2024.5.15~5.18 鄂尔多斯工业互联网平台亮相第十八届鄂尔多斯国际煤博会和第七届数字中国建设峰会

对外展示“AI大模型+矿鸿”架构。



2024.4.22 内蒙古自治区现代煤化工产业数字化转型推进会

现场向14个经济开发区、39家化工企业共300多人，展示鄂尔多斯工业互联网平台，以及该平台孵化到化工行业的数字化、智能化转型解决方案。



2024.5.21 平台与伙伴圣瞳科技联合发布软著《输煤皮带智能化煤量检测安全监管系统》

依托大模型和场景化工作流的训练共同研发，并通过国家版权局颁发证书。



05

未来展望



AI场景化深度运营

人工智能技术应用正在从单点突破向技术融合及业务链条融合的方向过渡。在经历了对单点技术的聚焦关注后，煤矿企业基础的智能化问题得到解决，未来AI场景将向更深度的方向延伸，如复杂场景下的多模态业务理解等。

从技术上看，当前由计算机视觉等单点感知，会向视觉、自然语言处理、语音等多模态感知和综合决策等多个环节进行融合，并连接上下游的软硬件一体解决方案，实现对全业务链条赋能的技术方向发展。

从场景上看，在煤矿乃至整个工业行业中，均存在部分难以得到快速响应的复杂需求，需求方正在寻求AI大模型综合解决方案。大模型技术与传统工业的深度融合正在成为一种趋势。凭借强大的数据处理能力和自学习能力，大模型在复杂场景融合应用方面，可做出更高效、更智能的管理决策。

从产业上看，通过产业链整合，与上下游企业建立更紧密的合作关系，打造活跃的开发者社区，吸引更多的开发者和企业加入到平台开发和应用中来。同时，推动政策与标准制定，为大模型产业的健康发展提供有力的政策支持和

标准引导，不断提升AI大模型应用在工业领域的渗透率。

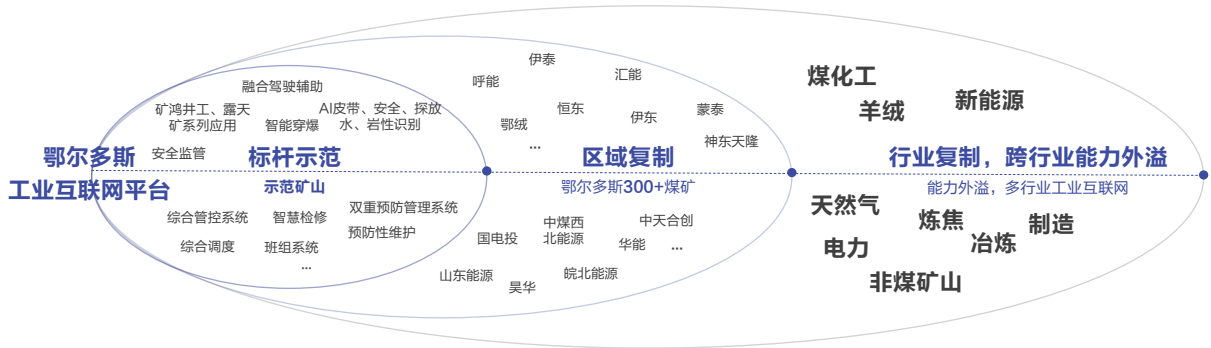
AI能力跨行业外溢

鄂尔多斯市率先引入大模型与工业互联网平台新技术，以煤矿行业模型应用、解决方案和运营经验等能力，逐步赋能到更多的工业场景，帮助更多的中小企业更快地完成数字化与智能化升级。

第一步，打造一批标杆示范矿山，通过矿山典型AI场景智能化升级实施，逐步整合行业软硬件生态，构筑行业标准，打造智能商品生产中心，沉淀标准化方案；

第二步，区域规模复制，将资源、数据、方案等在区域内多个矿山共享，快速复制，避免基础设施重复投资，降低煤矿企业的建设成本，赋能中小矿智能化建设；

第三步，跨行业能力外溢，基于工业互联网平台，以“中心+边缘”业务赋能体系为核心，持续扩大多行业生态与解决方案能力，从煤矿复制外溢到煤化工、新能源及装备制造、羊绒等产业，逐步崛起为工业智能化的重要基石，积极推动数字新产业的创新与发展。





扫码了解更多

商标声明

、HUAWEI、华为、 是华为技术有限公司商标或者注册商标。

在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其它商标，产品名称，服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺，华为不对您在本文档基础上做出的任何行为承担责任。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

版权所有 © 华为技术有限公司2024。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。