（上接B551版）

图3-11智能化自适应采煤管控系统

本产品以“一种综采工作面测量机器人装置和自动测量系统”（同时获得美国、加拿大、澳大利亚、俄罗斯及印度授权）、“一种矿井测量机器人系统棱镜点号识别系统和方法”“一种基于5G的综采工作面采煤机惯性导航装置”“一种基于惯性导航器件和编码器的定位方法及装置”“一种煤矿回采工作面智能开采预测截割线生成方法及装置”“煤矿综采工作面透明化数字孪生自适应开采系统和方法”“一种煤矿综采工作面采煤机与地质模型的耦合系统”“一种综采工作面动态地质编录数据采集系统”“一种面向受限空间的多视角几何场景建立方法和装置”“受限空间内矢量空间搭建与图像融合建模的方法和装置”、“一种综采工作面巡检平台装置”、“一种煤矿综采工作面刮板输送机线缆槽的巡检装置”“一种地理空间到高精度数字空间的设备管控系统和方法”、“一种支架搬运车人员接近预警系统和方法”等国内国际发明专利为技术支撑。

系列五：智能化掘进管控系统

提出基于透明化地测保障的智能化掘进新技术及自适应截割远程控制“龙软-北大”新模式。基于精确大地坐标及动态地测模型的智能化掘进系统包括掘进工作面超前物探、地测模型构建及动态更新、巷道点云逆向建模、巷道成形质量及形变分析、掘进机精确定位及导航、定位截割、无线网络传输及控制、电子围栏、视频AI、数字孪生管控等多项关键技术及KXJ127矿用隔爆兼本安型PLC控制箱、KTF46矿用隔爆兼本安型无线基站等十余项软硬件产品。

龙软科技基于精确大地坐标及动态地测模型的智能化掘进技术体系打通了建设中级、高级智能化掘进工作面的技术瓶颈，适用于各类装配配套的掘进工作面智能化升级改造及建设。智能化掘进系统通过地面远程控制及井下少人操作，实现掘进工作面掘-支-锚-运-破多工序协同作业，减少了掘进工作面作业人员的劳动强度，提高掘进效率和安全技术水平。

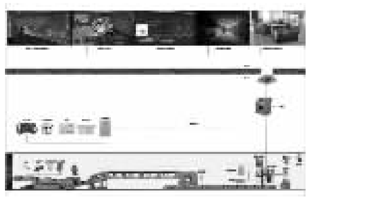
图3-12 智能化掘进管控系统

智能化掘进管控系统本产品以“一种煤矿掘进设备与地质模型、巷道设计模型的耦合系统”“一种巷道点云中心线自动提取方法”“悬臂式掘进机自动导航和定位截割的方法和系统”、“一种基于UWB的矿井采掘进尺监测系统和监测方法”、“一种地理空间到高精度数字空间的设备管控系统和方法”、“悬臂式掘进机自动导航和定位截割的方法和系统”、“一种支架搬运车人员接近预警系统和方法”等发明专利为技术支撑。

系列六：智能化通风管控系统

基于龙软智图和透明地质保障系统，通过智能数值分析，实现对通风设施、设备的智能远程自适应控制以及灾变状态下的智能预警、避灾路线智能规划、控风调风方案的辅助决策。基于“平战结合”的理念，集“智能感知、智能决策、智能控制”于一体的通风智能管控系统，实现正常时期通风系统的按需供风，异常状态的智能感知调控，灾变状态下的应急调控，保证通风系统持续安全、高效运行。

图3-13智能化通风管控系统

产品以 “一种全矿井自适应的一三维耦合通风网络解算方法”“三维巷道空间关系到通风网络解算模型的转换方法和系统”“一种基于移动端的井下测风智能传输控制系统”“一种煤矿事故灾害特征匹配的风险预警方法和装置”等发明专利为技术支撑。

系列七：智能化设备全生命周期及故障诊断系统

智能化设备全生命周期及故障诊断系统囊括了从机电设备出入库、安装、维护、回收到报废的全生命周期管理，融合物联网、人工智能与大数据分析技术，实现设备从入库到报废的全流程智能化管控与动态故障诊断。系统通过构建完整设备数字档案，实现运行数据、维护记录可追溯，动态调整维护策略，杜绝过度维护与突发停机。支持多协议接入与跨平台联动，适配各类工业场景，可通过可视化界面与移动端APP实现远程监控、诊断与运维管理。产品助力企业降低运维成本、延长设备使用寿命，推动设备管理从“被动维修”向“主动预防”转型，为生产安全与决策优化提供科学支撑。

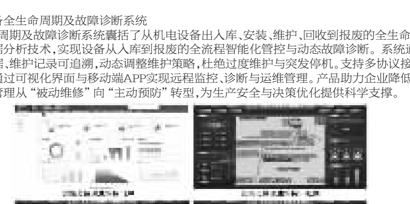
图3-14设备全生命周期及故障诊断系统

系列八：智能化洗选管控系统

应用激光点云扫描、物联网、数字孪生、云计算、大数据等先进技术，以数字孪生为核心技术，对选煤厂真实环境进行仿真构建，实现选煤厂全场景要素的高度还原，通过整合选煤厂空间信息、三维模型以及各类监控数据，为选煤厂智能生产、监测预警、调度组织等应用奠定基础，打造全域感知、实时互联、高效集成、开放共享的数字孪生智能洗选管控云平台，全面推进选煤厂数字化、智能化转型，深入挖掘数据价值，实现选煤过程全要素、全流程、全链条的数字化、网络化、智能化与决策化，助力高风险和人员密集作业场所向黑灯工厂转变。

主要包括：

①智能化选煤厂管控系统

智能化选煤厂管控平台以“选煤智能”为核心，将先进的传感监测、大数据、人工智能、物联网、云计算等新兴技术深度融合到复杂选煤工艺生产过程，打造全域感知、全局协同、全线智能的“智能选煤厂系统”。可以实现设备智能运行与运维、状态智能监测、过程智能控制、工艺参数智能设定、管理智能精细和决策智能调节，达到产品质量稳定、劳动强度低、经济效益高的目标。

图3-15智能化选煤厂管控系统

②智能化黑灯工厂管控系统

本系统围绕选煤厂工业智能化升级核心需求，以“AI大模型+工业互联网”为全栈技术核心，依托龙软时空大模型为技术底座，以无人值守、智能巡检为核心，深度融合人工智能、大模型、智能视频AI、数字孪生、数据中台等技术，构建黑灯选煤厂智能管控平台，实现生产一线无人化生产方式，实现设备状态毫秒级感知、工艺参数动态调优、全场景隐患实时预警，依托深度学习算法构建筛分效率预测模型，结合边缘计算实现工艺自主辅助决策闭环控制，融合选煤厂行业知识库、各类数据信息及专家经验数据，形成生产全流程智能感知、分析、决策与执行，系统优化设备协同运行模式、提升监管效率、降低运营成本，推动传统选煤厂向少人化、无人化及“黑灯选煤厂”模式转型，减少劳动强度，改善作业环境，提高生产效率，增强生产运行安全保障能力，为工业数字化、智能化转型提供技术参考。

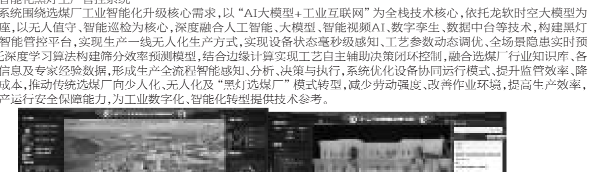
图3-16智能化黑灯选煤厂

本产品以“一种重介分选密度调节自适应控制系统”等发明专利为技术支撑。

系列九：系统集成及自动化改造

矿井综合自动化平台是智慧矿山建设的核心数字中枢，以工业数据集成平台为基础，整合矿井供电、排水、主煤流运输、通风、压风、综采、综掘、瓦斯抽放等全矿安全生产子系统，构建统一的数据中心与可视化监控门户，实现井上井下 “一张图” 集中管控、全流程远程集控、关键岗位无人值守。

平台采用标准化接口、双冗余工业环网与高可靠服务器架构，支持 C/S、B/S 访问模式，具备实时监控、分级报警、权限管理、历史数据查询、故障追溯、联动控制等能力，可全面提升矿井安全保障水平、生产运行效率与智能化管理能力。

配套子系统自动化改造覆盖通风、压风、排水、供电、主煤流运输、综采、综掘、瓦斯抽放八大系统，通过 PLC 控制、智能传感与远程集控，实现设备自动运行、故障预警、能耗优化与少人 / 无人值守，为煤矿智能化升级提供一体化解决方案。

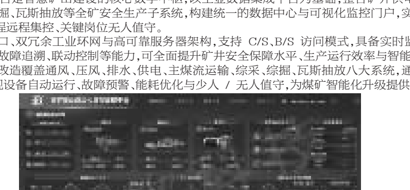
图3-17煤矿综合自动化系统

（5）露天煤矿智能化产品及解决方案

①龙软智图地测采管理系统

龙软智图是龙软科技基于云服务、工业互联网、大数据、时空智能等信息技术研发推出的新一代二三维一体化GIS云平台。具有“云端随需随用、二维三维一体化、多端高效协同、信创自主可控、丰富专业应用、开放生态合作”六大创新特色，涵盖露天矿山资源开采全生命周期专业设计和生产计划编排应用，内置露天矿坑扩展、生产规划、斜坡道设计、爆破设计、工程算量、高精度地质建模等全栈专业功能，为透明地质保障、智能采剥、智能调度、智能监控、智能管控、智能决策等提供高精度、动态更新的二三维一体化地理信息与地质模型支撑。

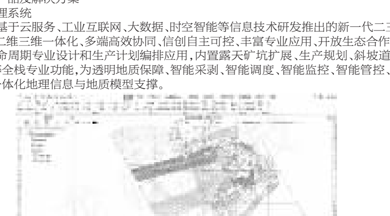
图3-18龙软智图地测采管理系统

②露天煤矿透明化地测保障系统

研发多源数据融合的地测信息综合数据管理系统，以各类勘探技术、测绘技术获取的地质测量数据为基础，汇聚各类工程地质、水文地质资料和数据，实现地质测量数据信息的综合管理和资源储量的统一管理。研发自主可控的露天煤矿多维云GIS平台，满足露天煤矿地测数据处理、图形绘制、工程应用计算、成果共享等需求。构建多模型融合分析应用，实现地表模型、地质几何及属性模型的统一融合，具备多参数属性建模和数值模拟功能，为智能采剥、智能监测、灾害防治、智能管控等提供地质保障服务。

图3-19 露天煤矿透明化地测保障系统

③露天煤矿智能化综合管控平台

实现露天煤矿各系统接口标准统一，对露天煤矿“采剥、运输、供电、调度”等全环节、全周期、全过程实时数据进行统一采集、存储、管理、分析，具有完善的安全风险分级管控和隐患排查双重预防机制，实现边坡、水害等多种灾害监测预警与应急救援指挥调度。

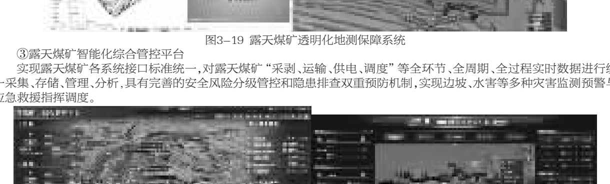
图3-20 露天煤矿智能化综合管控平台

④基于高精度地质模型的边坡灾害仿真模拟及预测预报系统

本系统以“基于透明化地测模型的露天煤矿灾害仿真模拟”为创新技术方向，依托多源地测数据动态更新，构建高精度、精细化、透明化地质模型。系统整合理论分析、实时监测、仿真模拟及AI四位一体技术路线，研发国产自主可控的露天煤矿灾害工业仿真（CAE）及预测预报系统，完善自有工业软件相关技术应用。

系统可覆盖露天煤矿边坡失稳、滑坡、排土场垮塌、火灾、水害等主要灾害类型，具备灾害机理分析、现状动态监测、趋势推演预判及智能预警决策等功能，为露天煤矿灾害防治工作提供全周期技术支持，提升灾害防控的智能化水平与可靠性。

⑤系统集成及自动化改造

本系统以龙软GIS“一张图”、透明矿山建模及边坡监测技术为基础，搭建露天矿一体化系统与自动化改造相关体系。整合物联网、智能感知及大数据分析技术，实现穿孔、爆破、采掘、运输、排土、洒水抑尘等全流程设备的数据统一接入、集中调度与智能协同。

系统集成电铲智能作业、卡车无人驾驶、边坡雷达监测、设备在线诊断、自动调度优化等功能，依托龙软空间分析与动态监测技术，开展设备运行状态实时监控、故障预警及作业路径规划工作。通过生产环节自动化与少人化改造，提升露天矿生产运行效率与设备运行可靠性，降低作业安全风险与运营成本，为露天矿生产运营提供技术支持。

（6）非煤矿山智能化产品及解决方案

①矿山开采设计与生产计划管理系统

本系统基于龙软自主知识产权的龙软智图与时空大模型技术构建，功能覆盖金属与非金属矿山地下矿山与露天矿山，其中地下矿山功能包含巷道设计、辅助工程、采掘管理、爆破施工、采掘衔接智能规划、采掘计划动态编制、循环作业图可视化配置等核心功能，实现采掘全流程闭环管控。露天矿山功能包含地质建模、开采设计、采剥计划编制与生产调度全流程，实现“地质-设计-计划-执行-分析”的协同管理闭环。

系统打通设计与生产数据链路，实现了二三维一体可视化，赋能透明地质保障，实现高精度三维地质模型与采剥现状模型的动态更新，动态调整优化采掘接续/采剥计划，提升矿山设计效率、施工精度与生产管控智能化水平，为矿山安全高效开采提供技术支撑。

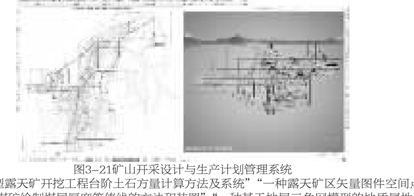
图3-21矿山开采设计与生产计划管理系统

本产品以 “一种大型露天矿开挖工程台阶上石方量计算方法及系统”“一种露天矿区矢量图件空间点要素注记抽稀方法和系统”“一种露天煤矿绘制煤层厚度等值线的方法和装置”“一种基于地层三角网模型的地质属性动态建模方法”等发明专利为技术支撑。

②非煤矿山透明地质保障系统

矿山地质保障系统依托龙软智图二三维一体化协同处理、自动建模与同步成图核心能力，融合地质勘测、地质编录等多源数据，集成超前探测和实时监测数据，建立地测信息综合数据库，构建集“地质感知-地质数字化-资源管理-空间分析”于一体的矿山透明地质保障系统。实现基于多源数据的综合地质模型和地表实景模型构建、三维可视化及工程应用；对构建几何地质模型、属性地质模型及地表模型进行统一融合，实现数据集成、空间分析预警及应用，为煤矿智能化建设智能采剥、智能监测、灾害防治、智能管控提供透明地质保障服务。

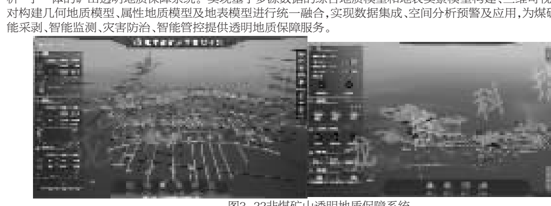
图3-22非煤矿山透明地质保障系统

本产品以“用于透明化矿山的构建方法”“一种云GIS二三维一体可视化系统和一体可视化方法”等发明专利为技术支撑。

③基于透明地质保障的智能综合管控系统

以龙软智图平台、透明化地测保障和数字孪生平台为核心，结合非煤矿山资源赋存条件复杂、采矿方法多样、作业地点分散、开采过程不连续等特点，以“矿石流”为主线，构建包括地测采资源管理、智能采矿过程控制、智能选矿过程控制、生产运营管理、安全环保管理、资源综合利用、生态环境保护、分析决策等功能于一体的智能协同管控平台，实现对矿山安全生产运营、远程集控、协同优化、智能调度等全环节、全周期的一体化管控和决策，助力矿山智能化转型升级。

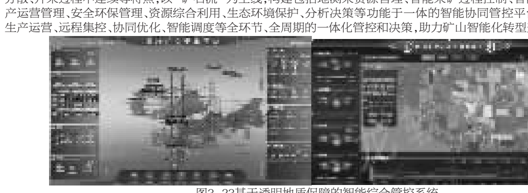
图3-23基于透明地质保障的智能综合管控系统

本产品以“用于透明化矿山的构建方法”“一种云GIS二三维一体可视化系统和一体可视化方法”“一种基于GIS的安全生产调度管理方法和装置”“基于地质测量保障系统的矿山智能化管控平台建设方法”、“一种真实地理空间场景实时构建方法和实时构建装置”“一种地理空间到高精度数字空间的设备管控系统和方法”等发明专利为技术支撑。

④智能化安全监测监控系统

基于“人员一设备一环境”全覆盖的智能化监管理念，融合UWB高精度定位算法、AI视频行为识别模型、工业物联网数据分析、多源数据融合预警等软件技术，构建集“实时监测、智能识别、风险预判、预警联动、应急响应”于一体的矿山安全监控预警平台，实现人员不安全行为、设备故障隐患、环境异常参数的全要素智能化管控。

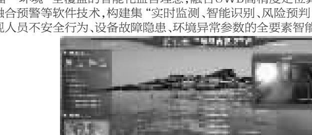
图3-24智能化安全监测监控系统

⑤设备全生命周期管理系统

基于一张图管理理念，以设备智能化感知、大数据，物联网等信息化技术为支撑，根据设备全生命周期和业务管理流程特点，实现设备的规划、设计、选购、安装、调试、使用、状态监测、故障诊断、维护、大修改造，直至报废的全生命周期跟踪管理与服务，实现设备在一张图上的位置服务、实时监测和动态跟踪，达到设备使用过程可管控、运行状态透明化、维修服务主预防、质量问题可追溯的“技术一张图，管理一张网，服务一体化”的新型管理模式。

⑥双重预防全周期协同管理系统

双重预防全周期协同管理系统严格遵循《非煤矿山安全生产标准化管理体系》及各省双重预防机制建设指南，以“把风险管控挺在隐患之前，把隐患治理挺在事故之前”为核心理念。系统基于自主知识产权的龙软智图云GIS平台，构建“数据传输一张网、风险隐患两个库、业务操作一张图”的协同管理架构，实现风险辨识、评估、分级管控与隐患排查、治理、验收销号的全流程闭环。

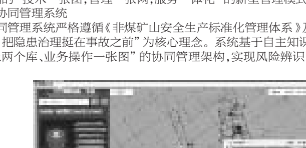
图3-25双重预防全周期协同管理系统

⑦边坡和坝体监测系统

本系统集成分布式光纤声学传感（DAS）、遥感、GNSS监测技术，构建地表与深部一体化监测体系，弥补传统监测覆盖有限、单点布设、施工风险高等短板，实现全天候、低成本、全域化内部结构监测。系统通过库区DAS检测网、高密度宽频带主被动源地震成像及微震监测定位震源，全面覆盖坝体病害、渗漏、滑坡、泥石流等风险，为尾矿库全生命周期安全运行提供可靠技术支撑边坡和坝体监测系统。

（7）政府监管及智慧应急产品及解决方案

①矿山风险监测预警系统

本系统面向矿山监管监察部门，通过搭建统一数据中心与基础支撑体系，完成矿山企业基础信息、风险监测数据、气象灾害信息等各类数据的动态归集、整合与互通共享。系统综合运用大数据、物联网、卫星遥感、人工智能及无人机监测等技术，完成各类感知数据的联网采集、关联分析、智能预警及矿山复合灾害风险监测预警。依托搭建的远程监察平台，实现监察任务统筹安排、文书流转办理、安全隐患登记上报、移送督办等矿山安全远程监管业务。系统整合矿山多维度全量监测数据，建立风险评估体系与分析模型，开展矿山灾害风险动态分析评估。基于时空智能分析模型，实现风险监测信息综合展示、安全隐患精准定位、采掘作业区域风险动态评估、采掘衔接分析预警及事故溯源分析等矿山安全风险GIS一张图集成应用，为提升政府矿山安全监管监察效能提供技术支撑。

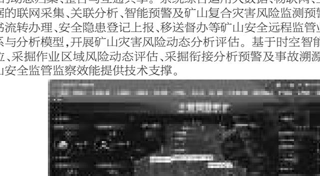
图3-26矿山风险监测预警系统

图3-27矿山安全远程监管监察

②职业健康监督管理系统

本系统覆盖政府各级职业健康监督管理部门、各类生产经营单位、职业健康技术服务机构、行业专家和社会公众，搭建互联互通、信息共享的智慧化信息管理平台。开展职业健康信息申报、数据核验、人员培训及统计分析相关管理工作。全面掌握行业整体职业健康现状，对职业安全健康发展态势开展系统化研判与趋势预测，为职业安全与健康监管工作开展提供决策支撑，实现区域职业卫生监管业务一体化统筹管理。

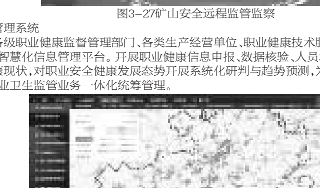
图3-28职业健康监督管理系统

③矿山安全双重预防监管系统

本系统以风险分级管控、隐患排查治理为核心业务内容，搭建政府与企业协同的业务应用体系，内置各类安全生产标准规范库及行业知识数据库，契合国家安全生产监管要求。企业端可开展危险源辨识、风险评估、现场管控以及隐患自查、上报、处置全流程管理工作。政府端可开展风险日常监管、隐患督办、数据可视化分析、工作考核评价及工作简报自动生成等管理业务。依托GIS一张图、多维度数据统计及智能预警研判，开展安全风险精细化管控与隐患全流程处置工作，压实企业安全生产主体责任，提升区域安全生产综合管理水平。

图3-29矿山安全双重预防监管系统

④矿山智能监管时空大模型

本系统围绕矿山安全生产监管核心业务需求，结合时空大模型技术，整合矿山各类监管数据及行业专业知识，打通传统监管业务的壁垒。系统覆盖“AI+监测预警、AI+监管执法、AI+智慧办公、AI+指挥调度、AI+视频巡检”五大业务场景，形成集信息感知、数据分析、风险预警、执法管理、事务办公、应急处置于一体的全过程智能监管业务体系，逐步优化矿山安全监管工作方式，减少人工依赖，提升风险前置防控与应急处置水平，为各级矿山安全监管监察工作开展提供相应技术支持。

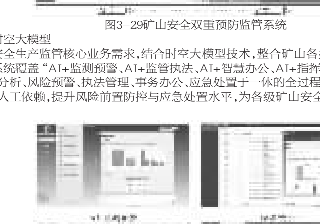
图3-30 矿山智能监管时空大模型

⑤矿山资源储量监管系统

本系统以龙软GIS作为核心技术支撑，围绕矿山资源储量全流程覆盖监管业务需求，契合矿山资源日常监管工作内容。以地质资料“一张图”为核心监管载体，整合各类矿山资源储量地质资料、地理空间信息及矿政管理数据，开展资源储量全场景综合管理工作，形成规范化、精细化的资源储量监管业务模式。依托龙软WebGIS技术，可对岩性、断裂带等信息进行精准识别解析，可视化展示资源储量分布状况及其动态变化情况，为资源储量估算及潜在富集区研判提供数据支撑。系统完善储量相关资料归集归档与日常管理机制，实现储量数据可追溯、可核查，保障数据安全、内容完整规范，满足政务监管及相关分析研究工作需要。

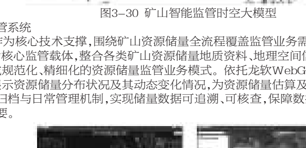
图3-31 矿山资源储量监管系统

本产品以“一种基于大数据融合的地质资源评估方法及系统”等发明专利为技术支撑。

⑥矿山智慧应急管理系统

本系统运用数字化、智能化技术开展矿山智慧应急管理工作，归集整合区域内应急救援队伍、行业专家、应急物资、救援装备、医疗保障信息及事故案例等相关资料，实现应急资源动态查询、关联调取、范围搜索、路径导航与智能调配，为应急救援全流程工作提供数据支撑。系统依托 “事故指导救援一张图”，在应急事件处置过程中快速就近调配救援力量与相关装备，开展灾情态势分析研判，自动生成科学救援处置方案，辅助现场应急决策。平台涵盖应急资源管理、应急演练组织、应急指挥调度、救援决策参考、远程视频会商五大业务功能，覆盖事前风险防控、事件应急响应、现场指挥处置及事后总结复盘全流程工作环节，提升矿山应急协同处置与科学决策能力。

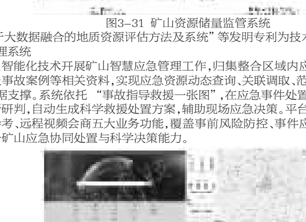
图3-32 矿山智慧应急管理系统

⑦油气智慧应急管理系统

本系统面向油气行业用户，整合安全管理、应急处置、危险源预测预警、DCS/SCADA实时生产数据及生产运行监测信息，搭建一体化综合管理平台。基于云GIS支撑平台，实现应急预案、应急资源、应急值守、应急救援指挥、应急辅助决策以及应急培训考核等业务的规范化与可视化流程管理。

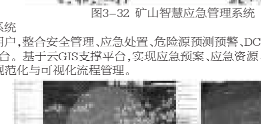
图3-33油气智慧应急管理系统

⑧危化园区智能综合监管系统

本系统聚焦危化园区综合监管业务，主要实现以下功能：一是打通园区与企业间信息互通渠道，为安委会成员单位开展应急管理相关业务提供支撑；二是搭建突发事件全流程处置体系，保障各类突发情况规范应对；三是对园区自然环境及环保相关监测参数实施全面监控，出现异常情况自动触发报警提示；四是依托自主研发三维引擎，开展园区场景展示、事故模拟推演及应急演练等工作。系统构建全流程智能监管平台，辅助园区开展资产、安全、人员等业务数字化，安防、能源等基础设施智能化，提升园区安全管理水平与运营效率，契合国家危化品安全管理要求。

图3-34 危化园区综合监管系统

（8）绿色低碳产品及解决方案

①“零碳”机场管控系统

“零碳”机场智能化数字孪生能源管控系统，紧密围绕“双碳”目标开展机场智能化系统建设与能源基础设施的升级改造，遵循机场建筑能源“零碳”项目建设总体原则，契合十四五民航战略规划中对民航发展低碳化、数字化、智能统筹决策的整体要求，充分利用虚拟现实、大数据、云计算、物联网、数字孪生等技术，以GIS+BIM为数据，以数据中台和业务中台为架构基础，构建三维数字化机场“一张图”和能源管控数字孪生平台。系统实现多源能源业务数据融合、能源基础设施设备数据监控、跨临界二氧化碳冷热一体化孪生系统数据监控、绿色能源供电孪生系统数据监控，完成不同介质能源业务系统运行的碳排统计与分析，为机场运行过程提供能源业务系统的数据存储、转换、管理、查询、分析和可视化服务，最终以智能化管理手段，满足机场建筑能源“零碳”项目建设的绿色化、智慧化总体要求。通过规范化管理满足机场建筑能源相关项目建设要求，契合国家“双碳”发展目标与政策导向。

图3-35 零碳机场管控系统

②零碳智慧园区管控系统

零碳智慧园区管控系统通过高精度三维建模实现园区1:1实景还原，构建物理与数字实时联动的数字孪生体，依托可视化大屏全面呈现能源、设备及碳排数据，精准识别高能耗节点；并基于AI算法构建“能源大脑”，构建了“感知采集-数字孪生-AI智能算法-场景应用”四层体系，实现负荷精准预测、设备智能调控、碳排精准核算与智能预警运维。系统以“能源可视、智能调控、碳排可溯、成本可控”为核心，四大模块灵活适配各类园区，兼容现有设施，快速落地部署，为园区节能降耗、减碳增效及零碳目标落地提供核心支撑。

图3-36零碳智慧园区管控系统

③数字孪生生产工艺模拟仿真系统

数字孪生生产工艺模拟仿真系统通过高精度数字建模实现生产现场1:1全要素虚拟复刻，构建物理与数字实时联动的数字孪生体，依托可视化仿真平台全面呈现工艺参数、设备状态、生产流程数据，精准识别生产瓶颈；并基于智能仿真分析引擎，自动模拟不同工况下的工艺运行效果，挖掘优化空间并输出最优方案，实现工艺参数智能调优、生产流程动态监控、全链路质量追溯。系统以“工艺可仿、流程可视、瓶颈可破、成本可降”为核心，四大核心模块灵活适配各类制造场景，快速落地部署，为企业提升生产效率、保障产品质量、降低运营成本，迈向高效、精准、低耗的智能制造提供核心支撑。

④数据治理与数据资产化管理系统

数据治理与数据资产化管理系统，依托技术与管理的协同驱动，以“大数据平台”作为基础支撑，构建涵盖组织、制度、流程、标准、生产及技术的完善体系。基于统一的数据标准，达成对数据采集、存储、计算、管理及使用等全流程的管控效能，确保数据的准确性、一致性、完整性、安全性与合规性。同时，针对治理后的数据集开展产权确认、资产清查、价值评估及运营管理，推动其转化为具备可计量性、可复用性与可变现性的战略资产，助力煤矿企业化解各系统数据难以集中高效管理、关联使用与分析等难题，为企业的智能化发展提供坚实保障。

（9）教育培训产品及解决方案

①智能教育培训系统(全员考试系统)

智能教育培训系统是一套集在线学习、智能考核、证书管理、档案管理于一体的闭环式培训教育平台，通过灵活配置课程内容与题库资源，让学员在PC端或移动端随时随地进行课程学习、题库练习与模拟考试，系统自动记录学习进度，实现从知识输入到能力检验的无缝衔接。考试模块采用智能组卷与防作弊机制，支持客观题自动阅卷与主观题人工评阅。通过考核后，系统将自动生成电子证书，支持在线验真与下载打印。区别于传统培训平台，本系统重点强化档案管理功能，为每位学员建立全生命周期的成长档案，动态记录学习轨迹、考试成绩、证书获取情况等关键数据，实现“一人一档”的精准管理。

图3-37智能教育培训系统

②教育培训虚拟仿真系统

虚拟仿真教学系统是基于虚拟现实技术构建沉浸式学习平台，通过打造高度仿真的虚拟环境，让受训人员在沉浸式交互体验中高效获取知识、精准训练技能。系统聚焦高校、矿山、油气等领域，重点打造四大专业化仿真培训系统。本系统针对矿业类高校研发，将课堂理论知识融入系统，学生在虚拟环境中学习，实现虚拟仿真赋能专业教学。特殊作业工种培训考核系统集成矿山局最新《煤矿特种作业安全技术实际操作考试标准》，1:1仿真矿井全作业流程，考核者完成交互操作，系统自动评分。工艺流程和事故案例仿真培训系统选取矿井典型工艺流程、容易违章工序、高频安全事故进行讲解和仿真，还原事故发生全部过程，助力学员掌握规范流程，警示实际安全生产。全员培训考试系统以“以管促学”为目的，根据最新版的《煤矿安全规程》进行多工种的考核并对学习效果进行评价。整个系统支持VR、AR、MR等多种虚拟现实设备，覆盖主流品牌与多种设备类型，满足不同用户的硬件选型需求。

图3-38教育培训虚拟仿真系统

③智能图文处理系统

智能图文处理系统是面向工程领域图文一体化处理需求，融合龙软智图与图文大模型能力，打造从图形处理到文档生成的全流程智能化解决方案，实现图形、文本及多媒体数据的统一管理、智能编排与高效协同，提升工程图文生产效率与质量。系统支持跨平台、多终端的二三维一体化图形数据处理与共享，提供看图、协同作图、查图、审图等基础能力，并覆盖地测、机电、通防、设计等多专业业务应用。在此基础上，智能排版系统实现文本、表格、图片、音视频等多媒体资源的统一组织与编排，将传统“图文分离”的作业模式升级为“图文一体”的融合模式，提升工程文档的生产效率与规范化水平。

2.2主要经营模式

1.盈利模式

公司结合自身的时空智能、工业软件研发路线及工程行业特点，通过龙软时空大模型和龙软智图云GIS/CAD平台解决行业痛点技术为研发导向，采取向各应用领域逐步拓展的贯穿式软件开发模式，进而形成系列化基于龙软智图的工业软件产品及信息数智化解决方案。以自主研发的底层平台驱动研发创新，以数智化解决方案服务市场需求，进而以市场导向加创新引领的直销模式开展业务，同时龙软智图产品逐步探索向订阅制转型。本公司开发的基于时空大模型的工业软件及综合解决方案直接面向工业客户需求，因此研发成果具备较强的商业转化能力。同时针对部分区域或客户采用非直销模式，公司与经销商建立稳定的合作关系，为其提供技术方案支持，并与其签署合同提供产品，由经销商将产品销售给终端用户；或者本公司直接签署合同，支付合作方相应的推广费用。

2、采购模式

公司的核心竞争力在于时空大模型或时空智能、龙软智图云GIS/CAD平台、4DGIS+数字孪生+矢量空间视频流、灾害工业仿真（CAE）和预测预报（平台软件和高精度导航定位硬件的研发，需采购的设备或服务均系为项目实施而配套采购的硬件设备或服务，处于充分竞争的市场，拥有充足的供应来源。公司根据合同需求由项目经理制定成本预算并提出采购申请，经采购部询价、招标后确定供应商。为了加强采购成本控制及供应商管理水平，提高公司整体运作效率，公司制定了详细的采购管理制度及供应商管理制度，并建立了《合格供应商名册》。

3、研发模式

公司坚持原创开发、自主可控的工业软件研发模式，结合以矿山为经典场景的多层次、多维度信息化、智能化需求，构建龙软时空大模型、龙软智图云GIS/CAD平台基座及全业务应用体系，并逐步向其他领域拓展。公司采用以大模型、云GIS为基础的开发模式适应我国矿山以地下开采为主，地质条件复杂的特点，且具备向非煤矿山、能源、城市公共安全、灾害应急救援以及机械、土木、交通、水利等工程领域行业拓展的基础优势。

公司构建了以四大研究院、两大平台研发中心及北大实验室为核心的“4+2+1”科研矩阵，研发了五大基础平台（龙软智图云GIS/CAD平台、4DGIS+数字孪生+矢量空间视频流平台、时空大模型智能决策支持平台、安全生产工业仿真CAE平台、龙软工业互联网协同管控平台），为公司的业务发展提供源源不断的创新技术及产品体系。

（1）基础创新研发

该研发模式是公司在龙软时空大模型、LongRuan GIS底层开发平台基础上，基于充分的前瞻性研究或对于行业发展的前瞻性判断，形成对产品、技术创新开发的规划，结合详实的技术论证推演、市场预研等逐步确定项目研发方案，完成基础底层平台研发的模式，确保底层平台原创开发、关键技术自主可控、设计标准规范统一及创新领域技术引领。

（2）实践性创新研发

公司二十余年行业及技术沉淀积累。该模式以客户需求为导向，在产品开发过程中，客户的需求多种多样，公司基于LongRuan GIS平台对客户需求进行实践性技术创新，结合实践项目情况，将技术开发、产品开发、平台开发进行一体化管理，与客户需求匹配同时形成相应的技术储备或产品、平台模块，并基于公司成熟的LongRuan GIS平台技术，完成研发成果向其他非矿山工程应用领域的转化。结合政策指引不断推出新产品适应市场定位及需求的产品及综合解决方案，成功开发了自主可控的国产工业软件与国产云系统在智慧矿山领域的深度协同与应用。

（3）战略合作研发

公司与北京大学开展长期战略合作。自2007年起公司与北京大学联合成立“智慧能源和公共安全研究中心”，进行相关领域的前瞻性、开创性研究，为公司的科技创新提供源源不断的技术储备，成功探索了产-学-研-用一体化在智能矿山领域的实施路径。此外，与北京大学鄂尔多斯能源研究院、北京大学南昌创新研究院开展深度合作。

（4）研发机构设置

根据产品类型的不同，公司研发机构采取了“4+2+1”的设置模式：四大研究院（空间信息技术研究院、智能装备技术研究院、智能矿山安全技术研究院和人工时空智能研究院）、两大平台研发中心（工业互联网平台研发中心和数字孪生平台研发中心）及北京大学实验室为核心的科研矩阵。

空间信息技术研究院：为公司核心科研机构，根据公司专家技术委员会的研发指导意见并结合自身参与项目执行所收集的用户体验资料，融合龙软时空大模型全面负责公司面向通用工程领域的LongRuan GIS、龙软智图云GIS/CAD平台和智能图文处理系统等核心基础平台以及煤矿地测GIS系统、煤矿机电GIS系统、煤矿通风GIS系统、煤矿设计GIS系统、煤矿露天GIS系统、非煤矿山GIS系统等垂直应用平台的研发工作。

智能装备技术研究院：结合公司自有智能采煤、掘进相关专利技术，结合客户现场应用场景，建设采掘及矿山机器人仿真试验平台，针对公司开发的智能化控制系统、智能装备，采掘及机器人产品进行工业性试验验证，以优化提升系统性能及适用性；另一方面通过实验平台对外提供智能化采掘工艺的培训教学，提升专业设备系统的易用性。

智能矿山安全技术研究院：立足公司既有技术优势，专注于国产自主可控仿真模拟软件的研发，构建基于透明化地质模型的灾害仿真模拟，融合新型灾害监测传感器与时空大模型的矿山灾害感知与预测预报技术体系。通过“理论计算、仿真模拟、灾害实时监测、AI分析”，实现对“水、火、瓦斯、顶板、冲击地压”等灾害的仿真设计及优化、灾害演化规律分析、风险隐患识别、智能预测预报，为公司智能化矿山类项目提供安全方面基础理论、专业核心技术和应用支撑。同时，研究院承担智能化矿山建设的整体规划设计工作，指导智能化矿山系统性建设，确保技术路径的前瞻性、完整性与落地性。

人工时空智能研究院：充分发挥公司在时空智能领域的技术积累，开展“GIS+AI+工程”系统设计和核心技术研发，首先研发矿山垂直行业大模型、多模态信息融合、视觉智能分析、图文工程报告智能生成、物探智能解译、智能管控模型等AI技术和产品，构建、积累公司自有的AI模型和数据资产，逐步形成具有工程领域特色的“龙软时空大模型”技术体系，提升公司在资源、能源及相关行业的服务能力，增强市场竞争力，为公司的快速发展和时空智能业务的扩展注入强大的动力和活力。同时深度参与国家“人工智能+”行动中，推动相关领域数字经济发展和产业数字化转型。

工业互联网平台研发中心：基于大数据、人工智能、微服务、IIoT等技术，研发自主可控的“云 - 边 - 端” 一体化工业互联网平台。包含时空智能AI开发管理平台、灾害仿真开发管理平台、云GIS权限管理平台、标准化人工智能编码平台、数据中台、物联网平台、决策支撑承载平台。中心研发的基础平台服务于公司所有业务产品，为实施部门提供标准化开发支撑同时为公司四大研究院提供涵盖技术咨询、方案设计、开发协助等环节的全流程软件开发支持服务，保障产品落地与项目实施。

数字孪生平台研发中心：专注于4DGIS+数字孪生平台的技术研发和产品化，以自研三维渲染引擎、数字孪生引擎和工业工程应用为核心，构建基于时空信息的底层引擎支撑到上层应用落地的一体化技术体系，打破对国外商业引擎的技术依赖，实现核心技术自主可控，结合公司CAE平台和时空大模型平台为公司智能矿山、智慧园区、海洋工程、零碳机场等领域的数字孪生系统提供基础的数字底座。

4、营销及管理模式

公司营销中心作为营销体系中枢，下设售前技术支持部、大客户部，统筹管理华东、华中、山西、陕西、内蒙、宁夏、新疆、东北、南部大区九大销售区域中心，以及徐州、枣庄、成都、西安、鄂尔多斯、太原、哈尔滨、乌鲁木齐、贵阳、昆明、银川、郑州共计12个区域服务网点。营销中心统筹搜集汇总各地区重大项目信息，通过参与智能矿山技术交流会、矿山装备智能展览会等行业活动，及时掌握行业发展动态，宣传公司核心产品及服务；区域服务网点扎根主要产煤省及矿产资源富集区域，提供本地化技术支持与售后服务，保障客户沟通效率及服务质量，助力客户关系维护。

售前技术支持部集聚公司核心技术（含龙软时空大模型相关应用），承担售前全流程技术支撑工作，并负责做好与研发、项目实施部门的技术交底，加强售前技术队伍建设，收集行业技术信息、追踪前沿技术，为公司技术与产品优化提供建议。

区域中心负责煤炭与非煤行业市场（金属矿山、政务安监）开拓及销售执行，严格落实公司销售政策、承担销售任务，收集分析区域市场信息、制定市场开拓计划，负责项目信息获取、跟进、投标、商务谈判、合同签订、回款及实施验收协调等全流程工作，维护客户关系，精准输出行业解决方案，保障销售目标达成。

销售方式方面，公司结合客户需求及业务特点，采用一次性购买与年度订阅制服务收费并行模式。其中年度订阅制服务收费模式为公司核心销售方式之一，该模式下，客户按年度支付订阅费用，即可享受软件使用权、定期技术升级、售后运维等一体化服务，部分客户可根据自身需求选择一次性订阅多年。年度订阅制可有效降低客户初期投入门槛，无需承担大额一次性采购成本；同时，该模式能为公司带来持续稳定的现金流，优化公司收入结构，进一步丰富盈利模式，增强公司经营的稳定性与可持续性，为公司长期市场拓展提供有力保障。

国际市场方面，公司通过全资子公司成都龙软时空智能科技有限公司（龙软智图业务出海全球运营总部）布局，深化“一带一路”沿线国家合作，初选俄罗斯及非洲为目标区域，采用直销与代理商合作相结合的销售模式，出口GIS软件及其他智能化相关软件，持续扩大国际影响力。

公司坚持“以人为本”的管理思想，立足国家产业导向，结合行业发展趋势及自身发展战略，采取“市场需求为导向、管理制度为基础、技术创新为引领、全过程管理为保障”的经营管理模式，依托核心技术优势，通过规范的营销管理及多元化销售方式，适配不同客户需求，保障项目交付质量与客户满意度，为公司持续发展提供支撑。

报告期内，公司的经营模式未发生重大变化。

2.3所处行业情况

1、行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

公司是以自主研发的龙软时空大模型、LongRuan GIS平台为基础，利用云计算、大数据、工业互联网与人工智能等技术，为煤炭、非煤矿山智能开采和零碳园区智能化管控等提供工业应用软件及全业务流程数智化解决方案；为矿山安全监察、政府应急管理、职业卫生监管机构及科研院所提供现代信息技术与安全生产深度融合的整体解决方案。公司所处行业属于国家战略性新兴产业新一代信息技术行业中的软件和信息技术服务业，行业代码为I65。

(1)行业的发展阶段

党的二十届四中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》提出，“十五五”时期经济社会发展的主要目标之一是科技自立自强水平大幅提高，科技创新和产业创新深度融合，创新驱动作用明显增强。2025年9月，工业和信息化部在“十五五”时期电子信息制造业、软件和信息技术服务业发展专题座谈会上进一步明确，软件和信息技术服务业是现代化产业体系的核心组成、发展新质生产力的关键领域及推进新型工业化的重要引擎，“十五五”时期是软件和信息技术服务业迎来高质量发展的重要战略机遇期，要坚定不移推动科技创新和产业创新融合，坚定不移支持产业链高质量发展，坚定不移构筑具有国际竞争力的产业生态。

软件与信息技术服务业已成为推动经济数字化转型和产业升级的核心力量。作为制造业数字化转型“核心引擎”，工业软件正迎来以“AI+”为主导的深刻变革。国务院发布的《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确提出，要推进工业全要素智能化发展，深化人工智能与工业互联网融合应用，增强工业系统的智能感知与决策执行能力。这为工业软件与人工智能的双向赋能指明了方向。伴随“工业软件+AI”模式的深入推进，在以大模型和生成式AI技术为代表的人工智能浪潮下，我国工业智能逐步从“点上突破”走向“面上开花”，行业大模型、智能工业软件及工业智能体成为发展重点。2025年我国软件与信息技术服务业平稳发展，产业正经历从规模扩张向质量提升的关键跃迁，在国产基础软件崛起与垂直大模型落地的双轮驱动下，产业结构持续优化，迈向价值深耕的新阶段。

在产业向价值深耕、智能升级迈进的大背景下，各类聚焦垂直领域的特色软件产品迎来广阔发展空间。其中，时空信息技术作为推动数字经济与实体经济深度融合的重要力量，凭借精准化、智能化的核心优势，在工业智能化、政府治理等关键领域的应用场景不断拓展，成为衔接行业发展趋势与具体应用需求的重要载体。就应用领域而言，公司以时空信息技术为特色的产品系列，目前主要应用于煤矿智能化建设领域、政府监管领域和非煤矿山等领域，精准契合产业发展导向与政策支持方向，助力相关领域实现数字化、智能化转型。

A.“人工智能+”领域

自国家战略“人工智能+”战略发布以来，公司所处的智能化矿山建设和应急管理领域，新政策持续推出。

2025年9 月，国家发展改革委、国家能源局发布《关于推进“人工智能+”能源高质量发展的实施意见》，提出目标规划：到2027年，能源与人工智能融合创新体系初步构建，人工智能赋能能源核心技术取得显著突破，应用更加广泛深入；推动五个以上专业大模型在煤炭、油气等行业深度应用。到2030年，能源领域人工智能专用技术与应用总体达到世界领先水平。聚焦地质勘探、煤矿采掘（剥）、煤炭洗选、生产调度、安全管控、设备管理等典型场景，稳定获取复杂地质、多工况以及多时空协同条件下的各种工况数据，融合应用智能模型，实现生产过程智能控制与自主决策，助力少人无人化作业常态化运行，稳步推进减人、增安、提效，进一步夯实煤炭在能源安全中的兜底保障作用。

2025 年 11 月国务院办公厅发布《关于加快场景培育和开放推动新场景大规模应用的实施意见》，应急管理领域和矿山安全领域行业领域均为典型应用场景。应急管理领域聚焦应急救援体系数字化场景，加强智能感知、无人救援、航空救援等技术和装备创新应用，提升灾害智能监测预警、应急指挥通信、抢险救援、应急物资供应能力；列为独立发展方向，要求构建“生产条件实时感知、过程可视可控、风险可测可防、要素可调可配”的煤矿智能化安全场景，推动煤矿智能化与 AI、大数据技术深度融合，加速智能化技术落地应用，同时强化场景安全评估保障智能化场景合规稳定运行。

11 月 7 日，国务院办公厅发布《关于加快场景培育和开放推动新场景大规模应用的实施意见》，将矿山安全领域列为独立发展方向，要求构建“生产条件实时感知、过程可视可控、风险可测可防、要素可调可配”的煤矿智能化安全场景，推动煤矿智能化与 AI、大数据技术深度融合，加速智能化技术落地应用，同时强化场景安全评估保障智能化场景合规稳定运行。

11 月 25 日，国家能源局综合司发布《关于组织开展“人工智能+”能源试点工作的通知》，面向能源企业征集高价值应用场景需求，通过“揭榜挂帅”机制推动 AI 技术在煤矿等能源领域规模化落地。

B.煤矿智能化领域

采矿行业是人类社会发展的永恒主题之一，国内外企业数以万计，是各国GDP的重要组成部分。采矿行业作业环境差属于劳动密集型的范畴，急需通过人工智能技术、智能采掘技术和安全管控技术实现采矿作业的少人或无人化，达到“减员、增效、保安全”的目标。

煤炭作为我国主体能源，在保障国家能源安全中发挥着不可替代的作用。煤矿智能化是国家战略，代表着煤矿新质生产力，是推动煤矿提升本质安全水平、实现安全发展的重要举措。自2020年2月八部委联合发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》以来，煤矿智能化建设取得了丰硕的成果。截至2025年底，全国已建成国家级示范煤矿66处、省级（央企级）示范煤矿200余处，初步实现了煤矿企业减人、提效、增安的智能化建设目标。但综合来看，煤矿智能化发展尚处于初中级阶段，数据孤岛严重、规范标准不统一、软硬件系统常态化运行有待实质性提升、复合型人才保障严重不足等问题。

随着国家煤炭开发布局进一步西移及向深部发展，开采技术条件进一步多样化。人工智能迅猛发展、双碳目标加速推进等新形势新任务，对煤炭行业智能化发展提出了更高的要求。距离八部委文件要求的“到2035年，各类煤矿基本实现智能化，构建多产业链、多系统集成的煤矿智能化系统，建成智能感知、智能决策、自动执行的煤矿智能化体系”还有一定距离，需要经过数次技术和系统迭代，才能最终实现。

在目前智能化建设的初中级阶段，与采矿本身相关的专业关键技术和重大装备技术瓶颈尚需突破。2024年4月七部委联合发布《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》，提出重点攻克透明地质、井下精准定位导航、矿岩识别、采掘设备姿态精准控制、智能穿爆、电铲自主铲装、复杂条件无人驾驶、智能装备集群协同控制、灾害精准感知预警、工业软件等关键技术，为进一步的核心攻关指明了方向，为2035年的奋斗目标提供了政策保障。

2024年5月，国家能源局发布《关于进一步加快煤矿智能化建设促进煤炭高质量发展的通知》，结合最新形势要求深入推进煤矿智能化升级改造，持续提升煤矿智能化系统的常态化运行水平。

2025年度，国家主管部门围绕煤矿智能化建设又发布了一系列重要政策：

7月，应急管理部发布《煤矿安全规程》（2025 年修订版），围绕“无人则安、少人则安”核心目标，从技术应用、场景覆盖及管理优化多环节明确煤矿智能化要求，推动煤矿安全生产模式向智能化转型，要求从2026年2月开始施行。

7月，国家能源局综合司发布《关于开展煤矿智能化技术升级应用试点工作的通知》，聚焦智能掘进、智能采煤、露天智能采剥、智能选煤、辅助智能系统五大重点领域，推动技术突破与模式复制。2026年1月公布 77 个试点项目，试点项目建设期不超过3年，凝练可复制推广的建设方案和应用模式。

9 月，国家矿山安全监察局发布《矿山智能机器人重点研发目录》，聚焦煤矿智能化发展，明确七大类共 56 项矿山智能机器人研发方向，鼓励矿山企业、装备企业与高校科研院所联合攻关，旨在通过机器人替代险重苦脏岗位，防控重大安全风险，提升煤矿本质安全水平。

10 月，国家能源局发布2025年5号公告，围绕促进新技术、新产业、新业态发展，规范能源项目规划建设和运行管理，集中出台了一批《井工煤矿智能化》《煤矿智能化建设规划编制基本要求》等重点行业标准。为井工煤矿智能化设计、安装建设、验收等提供全面、系统的依据和指导，有助于规范井工煤矿智能化建设，为智能化系统常态化稳定运行提供坚实支撑。

10 月，国家能源局发布《关于推进煤炭与新能源融合发展的指导意见》，以绿色低碳为方向、科技创新为动力，依托煤炭矿区资源发展新能源，提出七大任务，明确到“十五五”末建成一批清洁低碳矿区、大幅提高新能源渗透率，推动传统能源与新能源协调发展，助力能源绿色低碳转型。

为了促进已建智能化矿井的常态化应用和技术迭代，有关部委从推进前沿技术应用、印发指导意见和标准规范、出台扶持政策、开展示范煤矿建设等方面构建顶层设计：

山西省能源局、山西省应急管理厅、国家矿山安全监察局山西局2025年4月发布《关于印发〈煤矿智能化常态化运行管理规定（试行）〉的通知》（晋能源规〔2025〕1号），持续发挥和提升煤矿智能化建设成效，推动常态化运行，具体内容包括规范已建成系统运行，明确运维责任与考核；建立监测、故障处置、数据上报机制等。

山西省能源局、山西省应急管理厅、国家矿山安全监察局山西局2025年4月发布《煤矿智能化建设评定管理办法》（晋能源规〔2025〕3号），对全省煤矿智能化建设提出具体的要求：省、市分级评定；评定结果与安全生产、产能核增挂钩。

山东省能源局2025年11月发布《关于加快人工智能赋能煤矿领域高质量发展的行动方案》，提出目标：2025 年智能化开采产量占比 90%；2026 年关键区域 AI 全覆盖；2027 年全省 AI 全覆盖、占比超 95%。

新疆维吾尔自治区应急管理厅2025年12月（2026年2月施行）发布《关于进一步加强智能化煤矿常态化运行的通知》（新应急规〔2025〕5 号），要求将智能装备使用率纳入考核；远程操控使用率≥90%；无人矿卡需自有运维团队。

2026年作为“十五五”规划开局之年、《“十四五”矿山安全生产规划》收官之年，我国智慧矿山建设正式从“试点示范”迈入“全面深化”的关键攻坚期。矿山作为国家资源安全和能源保障的战略性基础产业，其智能化、绿色化、高效化转型已成为推动新型工业化、建设现代化产业体系的重要支撑。

C.政府安全监察领域

随着煤矿智能化发展，各级煤矿安全监管监察部门和企业面临更高标准和更严要求预判防控煤矿重大安全风险的艰巨任务，强化源头管控，从根本上消除事故隐患。通过实施超前辨识预判、提前预警、远程监管监察、精准现场检查等措施，提高风险防控能力，把风险隐患化解消除在萌芽之时、成灾之前，有效防范和遏制煤矿重特大事故。

2022年5月，应急管理部、国家发展改革委联合印发《“十四五”应急管理部门和矿山安全监察机构安全生产监管监察能力建设规划》，对“十四五”时期安全生产监管监察能力建设作出全面部署。确定“统筹谋划、系统治理，精准施策、多点突破，整合资源、高效建设，改革引领、创新驱动”的基本原则，到2025年，安全生产治理体系和治理能力现代化建设取得重大进展，监管监察执法体制机制更加完善，监管监察执法、风险监测预警、应急救援指挥、科学技术支撑水平显著提升，防范、应对、处置重特大事故的底气和能力明显增强，重特大事故得到有效遏制，事故总量进一步降低，有力促进安全生产形势趋稳向好。并提出了重点任务和保障措施，谋划了一批重点工程，为2035年基本实现安全生产治理体系和治理能力现代化奠定坚实基础。

D.非煤矿山领域

2022年7月，应急管理部、国家矿山安全监察局印发《“十四五”矿山安全生产规划》，确定实施矿山智能化发展行动计划，协同推进矿山自动化、智能化建设相关政策配套，分级分类推进矿山智能化建设。因地制宜建设一批效果突出、带动性强的智能化示范工程，总结提炼可复制的智能化建设模式，发挥智能化示范矿山引领作用。推动新建、改扩建矿井及大型煤矿、灾害严重煤矿实现智能化开采，小煤矿深化机械化换人、自动化减人专项行动，逐步向智能化过渡。深入推进非煤矿山机械化、自动化和信息化建设，研究出台加强中小型非煤地下矿山机械化建设指导意见，逐步推进非煤矿山智能化建设。

2022年10月，应急管理部、国家矿山安全监察局印发《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》，提出以遏制矿山重特大事故为目标，以防范化解重大安全风险为主线，充分利用新一代信息技术，实现煤矿及重点非煤矿山关键地点、重点部位重大安全风险的实时识别、监测和精准研判，推动矿山安全监管监察模式向远程化、智能化、可视化以及“互联网+监管”方式转变，提高矿山安全监管监察执法效能，不断提升矿山数字化、智能化安全生产水平。按照“急用先行、突出重点”的原则，力争到2026年，在全国范围内完成所有在册煤矿、2400座重点非煤矿山重大灾害风险防控项目建设工作。

2024年1月，广东省继出台《广东省非煤矿山智能化建设三年行动方案》后，又印发了《广东省应急管理厅关于开展广东省非煤矿山智能化建设的通知》，启动2024年非煤矿山智能化建设工作。《通知》按照“单项应用、集成协同应用、整体应用”原则，逐矿明确了智能化建设内容及完成时限，形成《广东省智能化矿山建设挂图作战表》，并要求各地级以上市应急管理局挂图作战，督促指导有关非煤矿山严格按照作战表要求抓紧推进智能化建设工作。

2025年11月国家矿山安全监察局发布的《金属非金属矿山智能化建设指南》，旨在科学规范指导金属非金属矿山智能化建设，紧扣“减人、增安、提效”目标，按露天和地下矿山两大场景提出智能化建设整体架构，分系统明确十大业务系统的建设目标与功能要求，并以功能性、效果性表述引导矿山通过“一矿一策”探索实用的建设模式。

E.零碳园区领域

2025年6月国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局《关于开展零碳园区建设的通知》，要求积极稳妥推进碳达峰碳中和，加快经济社会发展全面绿色转型，支持有条件的地区率先建成一批零碳园区，逐步完善相关规划设计、技术装备、商业模式和管理规范，有计划、分步骤推进各类园区低碳化零碳化改造，助力园区和企业减碳增效，为实现碳达峰碳中和目标提供坚实有力支撑。

2025年底公示首批共有?52 个园区?入选，覆盖全国 31 个省（区、市）及新疆生产建设兵团，产业类型以新能源装备制造、先进装备制造、算力中心等低能耗、高附加值产业为主。

(2)工业软件行业基本特点

工业软件具备强工业属性，软件是载体，工业是内核。工业软件源自于企业提质增效降本的真实需求，是长期工业化过程中知识与工艺的结晶，其本质是将工业技术软件化，软件只是其外在载体，工业才是其内核。工业软件在需求、知识、应用、数据等方面依赖工业体系。而工业本身是复杂度极高的行业，涉及到较多的技术、标准和规范，包括异构平台的体系结构、多种网络标准与协议、企业的私有管理信息库以及信息技术基础设施库、IT服务流程管理标准等，所涉标准广泛，上下游互相依存度高。

工业软件产业链由设备、网络、平台、软件、应用共同组成，工业软件需要实施在设备、网络、平台等基础设施之上，受到基础设施影响。例如传感器数据采集量与精度、工矿内外部网络接入情况、服务器算力大小等均会对工业软件实施效果产生影响。同时上游基础设施的进步也会带动工业软件的发展。

工业软件产品开发要通过对客户软件服务行业的需求进行全面、细致和深入的理解后，总结出高度抽象的建模方法、形成科学合理的体系架构，进而实现框架和功能之间的分离，功能与数据之间的分离，应用与渠道之间的分离，实现对产品结构和功能的个性化与精细化的设计开发，形成精细产品。

总之，工业软件是工业知识的代码化表达，自主而且功能强大的工业软件的研发和应用是一个长期的人才培养、技术积累、技术迭代和工程现场实际应用的过程，并在应用中不断优化。软件是智能化的载体，工业软件是智能生产/制造的核心。软件和信息技术服务行业的迅速发展，为工业软件行业提供了优越的基础发展环境，使国内的用户观念、信息传递更加先进，协同效应最大化，为工业软件行业的进一步发展提供了有力保障。

(3)主要技术门槛

时空大模型是人工智能与时空信息深度融合的前沿技术方向，是新一代通用人工智能在工程领域落地的核心载体。它通过对多模态时空数据的统一表征、推理与生成，突破了通用大语言模型在矢量图形理解、空间关系建模 、物理规律约束等方面的先天局限，实现AI从“理解语言”向“洞察时空”的范式跨越。在国家“人工智能+”战略和工业软件自主可控双重导向下，时空大模型已成为支撑能源、交通、水利、建筑、机械等关系国民经济命脉的工程领域智能化升级的关键基础设施，其战略价值与技术稀缺性日益凸显。

时空大模型的研发与产业化具有极高的综合门槛。基于时空大模型的工业软件开发需要对行业安全、生产及管理全业务流程的深刻理解和长期实践积累，以及适合行业应用需求的基础架构和关键技术积累，具有较高门槛。公司所在行业为典型的技术密集型行业，行业进入需要较高的技术层次和跨越较高的技术门槛，核心技术的积累和持续创新是推动基础软件和应用软件企业建立长期竞争优势的关键因素。

时空智能作为大模型与时空信息的交叉领域，要求技术团队具有深厚的GIS理论、大模型训练与推理工程、矿山/工程领域业务体系、多智能体系统编排与对齐等跨学科技术背景，这类复合型人才相对稀缺，公司团队具有先天优势，已经形成通用时空大模型架构系列核心技术。另外，用于时空大模型训练的数据集具有稀缺性。矢量时空数据不同于通用大模型所需的文本、图像数据存在于互联网公开语料中，而是沉淀在行业专业软件系统里，是典型的“工程私域数据”，这类数据具有“结构化+拓扑关系+物理约束+时空演化”四重耦合特征，每一张图形背后都是推演后的工程事实，无法靠网络获取、无法靠模拟合成。公司依托20余年在1800余家矿山的服务积累，具有独特数据优势，具备数据规模与专业真实性的双重壁垒。同时，公司龙软智图云GIS/CAD产品也为时空智能技术的研发与应用提供了“卡位式”生态优势。时空大模型不仅是单一AI模型，必须与一个强大的矢量时空数据处理基座深度耦合才能释放价值。龙软智图云GIS/CAD平台作为行业CAD类工业软件的国产替代，公司已经研发积累20余年，为时空大模型提供了多源异构时空数据的统一处理、云化存储服务、持续动态更新、智能体工具调用接口等能力支撑，是一项重资产、长周期的硬科技基础设施，其他厂商从事工程时空大模型研发，至少需要补齐多年的工业软件底座。在此基础上，公司形成了工程化闭环的生态壁垒，能够实现数据“数据越多一模型越准一应用越多一数据更多”的正向循环，这是难以复制的系统性优势，也是龙软时空大模型能够率先发布并落地应用的重要原因。

在工程应用领域，人工智能技术研发与工业软件平台的核心研发，均依赖经过长期培养的高层次复合型人才，该类人才需兼具工程领域专业技术功底、计算机底层技术能力，同时具备深入一线作业现场开展实地调研、现场验证与工程落地实践的综合素养。这一深度复合的人才体系，是公司持续筑牢技术门槛、巩固时空智能领先优势、推动战略向更广阔工业领域拓展的根本依托。

2、公司所处的行业地位分析及其变化情况

经过数年来的发展，矿山智能化已经取得了丰硕的成果，我国已经基本完成由示范矿建设转向规模推广的阶段，但按照国家标准，全部为初级和中级智能化矿井，煤炭智能化已进入规模化、常态化、AI 深度融合和探索的新阶段，正处在量变到质变的快速进程中。解决上述问题的关键是核心研发团队的高科技化、软硬件平台和系统的自主化、软件系统的云服务化、软硬件系统的集成化以及操作的实用化。

公司在煤矿时空信息处理工业软件和时空智能核心研发及应用方面，长期处于国内领先地位，不少成果达国际领先水平。成立24年来，公司自主研发的时空大模型和系列化智能化矿山工业软件，有效满足了煤矿井下复杂地质条件下的信息化、智能化综合需求。截至目前累计已有1800余矿井及科研院所等单位采用龙软科技的软件系统，龙软GIS在煤矿大中型国有矿井的市场占有率大于80%；国家能源局确定验收的66对首批智能化示范煤矿中，公司参与建设的透明化地质保障系统、智能化管控平台、采掘工作面自适应截割、智能化洗选等系统的国家级示范煤矿数量为46处；公司在全国已累计实施地质保障系统170余对矿井，综合管控平台250余对矿井，为矿山的智能化、智慧化建设提供了有力技术支撑。

公司提前布局人工智能赛道，根据工程领域或采矿工程时空数据的特点，突破大语言等多模态人工智能系统存在的问题或局限性，于行业内首发适合处理工程领域完整多模态数据（文本、矢量图形、图像、视频、音频）的时空大模型，相关成果已经开始在河南永煤集团、晋能控股集团、大唐能投、国能胜利能源、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司凡口铅锌矿得到应用。

公司参与建设的示范矿井不仅数量居前，而且创新技术应用在智能化验收中获得了专家的高度评价，公司实施的首批国家智能化示范建设煤矿和相关矿业集团项目，自2019年12月30日上市以来获得行业协会科学技术进步特等奖两项、一等奖十项，行业其他奖项三项（2023年度全国煤矿智能化重大进展，“矿山云GIS时空智能技术创新团队”被评为2023年度全国煤矿智能化卓越团队，2024全国采煤工作面智能创新大赛厚煤层智能综采赛道“特等级”）。

2025年公司龙软时空大模型之“基于大模型的矿山智能决策支持系统关键技术研究与应用”、黑龙江煤业集团“复杂条件薄煤层智能开采关键技术与成套装备”、神华神东煤炭集团有限责任公司“神东矿区透明地质保障云GIS平台关键技术研究与应用”获得中国煤炭工业协会、中国煤炭学会行业一等奖项3项。此外，2025年，相关专业机构对公司自主研发的工业软件进行了梳理和评测，评价结果如下：龙软科技入选?《2025中国工业软件企业竞争力TOP50》?榜单，是?煤炭领域唯一上榜企业?，被评价为“智能矿山管理系统”细分赛道的龙头。?在?eNet硅谷动力发布的《2025工业软件年度企业排行榜》中，龙软科技位列第42名?，明确标注其主营业务为“智能矿山管理系统”。

公司为国家矿山安全监察局开发煤矿综合风险动态分析评估系统，为安徽、辽宁等地方局开发了煤矿安全风险监测一张图系统，为河南、江西等地方局开发了煤矿复合灾害监测预警系统，为曲靖市能源局及郑州市开发了煤矿安全生产信息化平台。公司协同开发的国家矿山安全监察局广东局“非煤矿山复合灾害监测预警系统”，运行效果良好，2026年1月17日《中国应急管理报》以“一表统管破信息壁垒 精准施策护矿山安全”为题进行专项报道，行业示范效应显著。公司研发的非煤矿山综合管控平台在亚洲最大铅锌矿中金岭南凡口铅锌矿等单位应用良好，在2025年5月25日第十一届中国智能采矿技术与装备大会上得到业内专家一致肯定。

公司软件产品在大中型矿山企业和矿山安全监察机构的广泛应用，充分说明了公司技术和市场的领先优势，优良的客户基础是公司未来进一步提高行业地位、扩大领先优势的保障。

公司凭借在矿山工业软件领域多年的技术沉淀与行业经验积累，已逐步确立了自身的市场地位。公司深度聚焦矿山智能化建设的核心需求，以自主研发的时空智能平台为核心，融合人工智能、大数据、物联网等新一代信息技术，形成了龙软技术体系的煤矿、非煤矿山、智能工厂、零碳机场等多行业多场景的智能化解决方案。在创新驱动与市场需求的双重作用下，公司积极参与国家级、省级智能化示范煤矿建设项目，凭借产品的稳定性、功能的先进性以及对煤矿复杂工况的适应性，在行业内树立了良好的品牌形象和口碑。近年来，公司市场份额稳步提升，尤其在矿山人工智能大模型、智能图形处理、透明化地测保障系统、矿山灾害工业仿真（CAE）及预测预报系统等细分领域，已成为国内创新领先的技术及解决方案提供商之一。

在煤矿行业从高速扩张转向高质量转型，追求智能化、清洁化、低碳化的大背景下，公司推出龙软时空大模型、多位一体智能化解决方案等创新产品具备较强市场竞争力，公司市场地位稳固。同时，公司利用技术优势积极向金属矿山、露天矿山、政府安监等原有行业及AI+工程领域拓展，实现原有行业固本及创新业务提效的战略转型升级。

3、报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

随着人工智能技术加速向工业领域渗透，矿山行业正迎来以大模型、智能体、具身智能为代表的新一轮技术变革。2025年以来，以DeepSeek、Qwen为代表的国产大模型取得重大突破，推理能力大幅提升的同时成本持续下降，使大模型从“能用”走向“好用”，为矿山等垂直行业的规模化落地创造了条件。在国家“人工智能+”行动方案的政策引导下，工程领域的矿山智能化建设正加速从初中级阶段迈向高级智能化的深水区，从单系统自动化走向全矿井智能协同，对工业软件的智能化水平、平台化能力和自主可控程度提出了更高要求。公司依托二十余年矿山行业技术积累，已成功研发并落地应用首个工程领域时空大模型（Loong Model），形成了涵盖时空大模型、龙软智图云GIS平台、透明化地测保障、智能化管控、灾害工业仿真（CAE）与预测预报、智能采掘、图文智能处理等在内的全栈AI化产品体系，并在全景视频矢量世界模型、多模态感知与机器人协同控制等前沿方向完成了技术布局，在行业智能化转型中占据先发优势。

（1）矿山工业软件在新技术方面的发展情况

①大模型从通用走向行业深度应用，矿山AI进入实用化阶段

目前大模型技术正经历从“通用能力竞赛”到“行业深度落地”的关键转折。一方面，以DeepSeek为代表的推理模型引入长思维链和强化学习技术，在复杂推理、多步分析任务上实现质的飞跃；另一方面，开源生态持续繁荣，Qwen等高质量基座模型的开放使垂直行业微调的技术门槛和成本大幅降低。更为关键的是，多智能体（Multi-Agent）协同和MCP（Model Context Protocol）等工具调用标准的成熟，使大模型从“问答工具”升级为能够自主规划、调用外部系统、完成复杂业务流程的“智能体平台”。

在工程领域，管控数据属于时空数据的范畴，数据类型齐全，即文本、矢量图形、图像、音频和视频，而且，在数据处理和表达过程中，矢量图形处于相当重要的位置。目前，通用大语言模型和一般多模态模型主要面向文本、图像、音频、视频等常见模态，对工程或采矿领域大量存在的矢量矿图、地测模型等专业时空数据的理解和处理能力不足，这也是当前矿山人工智能应用多停留在视频AI、知识问答和简单统计分析层面的重要原因，无法支撑矿山安全生产或工程管理中复杂的核心业务，其实用性受到很大的影响。矿山场景天然具有“强时空、强专业、强约束”的特征，日常工程往往需要同步处理文本、矢量图形、图像视频、时序监测和空间对象等多模态信息，特别是大量的矢量工程图形，并依据时空关系和专业逻辑完成智能设计、灾害预测、隐蔽致灾因素分析、综合研判、图文报告自动生成和智能决策支持等高价值场景。换言之，面对时空信息的智能处理需求，当前“看得见、答得出”的能力已有一定基础，但“看得懂矢量矿图、理得清关系、推得出结论、完得成复杂决策”的能力仍然严重不足。这就需要研发时空大模型和相应的决策支持系统，AI+工程或矿山的全面应用才成为可能。

基于行业需求，公司研发的龙软时空大模型使AI首次具备了“看懂矿图”的能力。在此基础上，已在永煤集团、晋能控股、大唐能投、国能北电等大型煤企实现落地应用，涵盖智能问答、智能问数、智能设计、智能审查、智能报告、智能决策支持和视频AI分析等全场景，标志着矿山AI从技术验证正式进入规模化实用阶段。

②时空信息技术成为矿山智能化的核心基座

矿山地质条件复杂、开采环境动态多变，开采相关信息本质上属于时空信息的范畴。随着智能化建设的深入，时空信息平台的基座地位进一步凸显——它不仅是矿山数字化的“底图”，更是AI理解矿山物理世界的“语言”。依托时空智能技术，构建基于统一地理信息系统和统一空间数据库的时空信息处理平台，已成为实现矿山智能化管控的必备基础。公司研发并持续升级龙软智图云GIS/CAD平台，深度融合AI技术，实现了智能制图、AI地质模型更新、空间数据智能分析等创新功能。平台涵盖矿山地测、通防、采掘、机电、安全和调度等专业应用，支持云端随需随用、多端高效协同、二三维一体化处理，彻底解决了传统桌面或单机版矿图系统在线协同编辑、动态更新和实时共享等方面的痛点。基于此平台构建的透明化地测保障系统，协同管控平台以及灾害工业仿真（CAE）和预测预报系统、融合地质勘探、地质编录、超前探测和环境监测、智能设备监控等多源数据，实现了“矿区+矿井+工作面”多级透明化采矿模型的动态构建与更新，为智能化采掘、灾害防治、安全管控提供了精准的时空信息保障服务。

③数字孪生及仿真模拟的工业应用愈加深入

基于数字孪生技术的透明化矿山应用正在矿山智能化领域日益深入， 特别是基于具有真实地理坐标时空信息构建的矿山时空数字孪生平台，已成为矿山远程自动化、智能化、无人少人化的基础支撑。矿山时空数字孪生平台以实际生产矿山为基础，在虚拟空间中构建具有真实时空信息、高保真度的虚拟实体，使用监测、分析、仿真、预测等方法，通过实际矿山生产与矿山孪生体的实时双向交互，实现监测日常生产状态、预测灾害发展趋势、优化工作工艺流程，最终实现多要素、全过程的优化生产流程。公司研发的矿山时空数字孪生平台已应用在地质保障、智能通风、智能化管控平台、智能综采、智能综掘、灾害防治等专业应用。

矿山灾害工业仿真（CAE）及预测预报系统采用高精度可动态更新的三维地质模型作为数字底座，并基于自研的数字孪生平台构建底层支撑，深度融合水、火、瓦斯、顶板、粉尘等多源实时监测数据。在此基础上，利用国产工业仿真（CAE）软件对灾害典型情景进行动态仿真模拟，并依据现场实时反馈的监测数据持续修正仿真结果，从而不断提升仿真精度，改变了传统安全监测“被动响应、单点预警”的局限，实现了对单灾害及复合灾害的全生命周期主动防控，是对传统矿山灾害防治技术的根本性增强。

基于矿山时空数字孪生平台实现的智能综采工作面数字孪生系统构建高精度具有时空属性的地质模型和设备模型，集成安全监测、人员定位、设备自动化等数据，使用数据驱动等技术，实时仿真进行生产状态，并将截割线的真实地理坐标发送采煤机，指导生产。

矿山时空数字孪生平台已应用在智能园区、海洋环境与装备、高校仿真教学、零碳机场等非矿山领域。

④AI化转型加速、工业软件云化，平台经济模式初步形成

A.公司已经形成可技术迭代的矿山安全生产全业务流程工业软件系统和部分特色硬件装备，代表了先进的技术体系和发展趋势，相关核心技术已经获得国内外发明专利授权和保护，并可持续进行技术迭代和其他行业的推广应用。公司的软件系统从时空大模型平台、透明化智能探测、龙软智图云GIS平台、4DGIS+数字孪生+矢量空间视频流平台，到透明化地测保障系统、灾害工业仿真（CAE）与预测预报、智能化协同管控平台、智能化通风、少人或无人智能化采掘、智能化洗选、智能化园区、政府行业监管、智能化职业技能培训等，特色硬件系统包括高精度导航定位、超前探测数据处理、时空信息多模态采集、智能化截割远程控制等。

B.采矿等工程领域是时空智能AI+赋能新质生产力的典型场景，也是高科技改造传统工程领域的必然选择。在AI发挥作用的要素中，数据共享?是支撑高质量AI系统构建与实际应用的关键需求之一，只有这样，才能实现采矿等工程领域对安全生产私域数据的学习和训练，才能为智能设计、图文报告的智能生成和决策支持提供实时空数据，AI+矿山的实际应用才成为可能。基于B/S架构的龙软智图云GIS/CAD、透明地测保障系统、4DGIS+数字孪生+矢量空间视频流等平台，为矿山时空数据的共享和动态处理提供了保障。

C.平台经济模式是公司发展的抓手和动力。随着互联网、云计算、人工智能等前沿技术的迅猛发展，企业对成本管控、跨部门协同以及多系统无缝对接的需求愈发迫切，云化、在线协作正成为企业数字化转型的必然选择。云计算和人工智能的深度融合正在重塑工业软件的形态和商业模式。基于云原生架构的多专业在线实时协同设计和数据处理，推动工业软件从单一效率工具向集成化智能平台升级。“云租用”模式大幅降低了矿山信息化的初始投资和使用门槛，使高品质的智能化服务能够快速渗透至中小矿山企业，推动全行业数字化智能化步入快车道。与此同时，AI能力正在从“附加功能”走向“核心引擎”。大模型驱动的智能体技术使工业软件具备了自主理解用户意图、动态编排业务流程、自动调用专业工具的能力，正在从根本上改变人与工业软件的交互方式——从“人操作软件”走向“人指挥AI、AI操作软件”。这一变革为矿山工业软件带来了历史性的机遇，具备行业深度知识积累和完整产品体系的公司将在AI赋能升级中占据显著优势。

（2）工业软件在煤矿智能开采方面的发展情况

我国煤炭智能化开采技术从2010年起分别经历了可视化远程干预（1.0时代）和工作面自动找直（2.0时代）两个技术阶段，目前正处于向透明工作面（3.0时代）深入推进的关键期，最终将进入透明矿井（4.0时代）的技术阶段。

智能化开采技术3.0时代是针对煤矿井下围岩状态感知及生产装备控制难题，主要研究基于透明工作面的高精度三维地理模型构建、智能开采控制和超前巷道智能化切割与支护等技术，研制支撑智能化安全生产的地理信息系统和设备定位装置、综采成套装备智能控制系统、智能化超前支护等装备。

目前，煤矿智能化建设已经取得了阶段性重大应用成果，但仍处于初级或中级智能化水平，智能化煤矿建设正逐步进入深水区。

公司在智能开采方面提供基于龙软智图的综采工作面自适应采煤整体解决方案，该方案融合了精细化物探和超前探测、地测模型动态修正、数字孪生管控、矢量空间视频流、液压支架电液控制、设备精确定位及组合导航、5G传输及控制、自适应开采等核心技术，形成了基于精确大地坐标及动态地测模型的自适应采煤技术体系，系统减少工作面人员至2-3人，降低了采煤作业人员的劳动强度，提高了采煤过程中的安全性和智能化水平，为煤矿智能开采提供了有效的技术保障。从行业需求和发展趋势来看，综采工作面的智能化将向高阶数智开采方向发展，下一步，公司继续依托地质保障系统实现煤层赋存条件透明化，构建智能化地质模型指导综采透明化开采，突破智能感知与通信传输瓶颈，形成综采全域场景多源异

（下转B553版）