



应用案例

引汉济渭工程秦岭隧洞4号支洞岩爆灾害监测预警

陕西省引汉济渭工程秦岭隧洞4号支洞为亚洲第一长斜井，其综合纵坡11%，全长5786米，高程落差640米，最大埋深1320米。4号支洞采用钻爆法掘进，岩爆灾害频发。公司项目组构建了随钻爆进尺推进的移动式微震监测系统，对4号支洞微震活动进行实时监测、分析、预警。



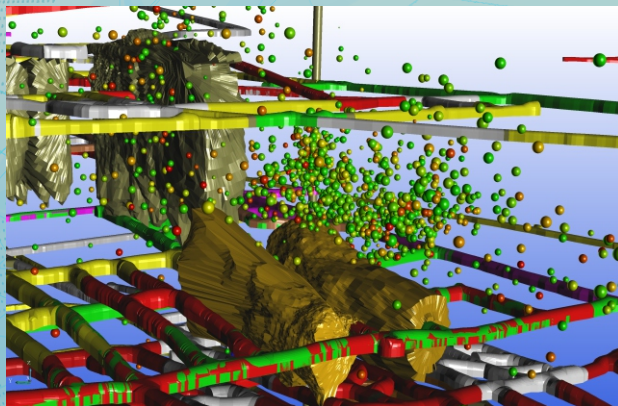
4号支洞外景



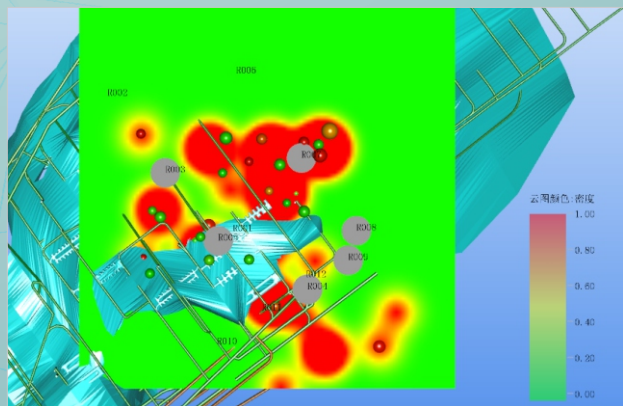
数据采集基站

冬瓜山铜矿深井开采岩爆灾害监测预警

冬瓜山铜矿是我国首个大规模开采的千米深井金属矿山，也第一个开展系统的岩爆与地压研究的深部矿山。随着矿山逐渐往深部开采，矿山地压活动越来越复杂，岩爆和大规模地压破坏的可能性越来越大。公司项目组采用Microseis微震监测系统，对采区微震活动进行实时监测、分析、预警，保证冬瓜山铜矿安全高效生产。



微震事件分布情况



微震事件密度云图



扫一扫
精彩资讯，及时知晓

长沙迪迈数码科技股份有限公司
Digital Mine Co., Ltd.
咨询热线：0731-88877665 010-82561405
传 真：0731-89606077
网 址：www.dimine.net
地址（长沙）：长沙市高新区文轩路麓谷企业广场C1栋10楼
地址（北京）：北京市丰台区育仁南路3号院3号楼金诚信大厦



迪迈科技
DIGITAL MINE
数字矿山科技领导者



需求分析

微震监测技术是利用岩体受力变形和破坏过程中产生的声波来监测工程岩体稳定性的技术方法。微震监测技术在三维实时监测和灾害时空预警等方面具有突出优势，近年来广泛应用于矿山地压灾害监测领域。

国家政策

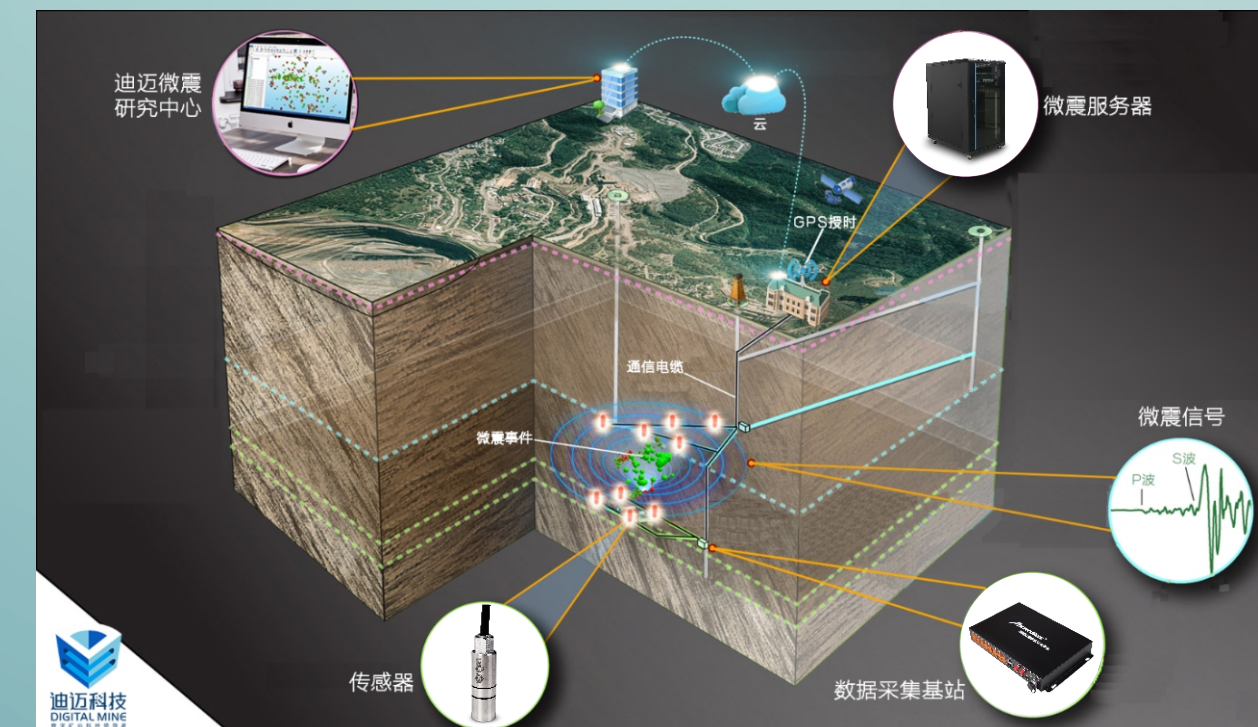
- 国家安监总局〔2014〕48号文规定：地下矿山企业必须强化地压和采空区管理；
- 2016年5月27日国家安监总局再次发文强调（〔2016〕60号）：开采深度800米及以上的地下矿山，必须安装在线地压监测系统；边坡高度200米以上的露天矿山高陡边坡，必须进行在线监测。

矿山需求

- 随着矿山开采深度的不断加深，开采规模的不断扩大，矿山发生岩爆、采场失稳、采空区垮落等地压灾害的频率在不断增加；
- 常规地压点监测技术存在布点盲目、监测数据单一等问题，微震监测技术能够实现矿山地压三维实时监测，两者结合运用，可实现矿山大尺度区域监测与点监测数据的相互印证，提高监测效果；
- 以人为本，保障矿山人员和设备的安全是所有管理者的共识。



MICROSEIS 微震监测系统架构



系统架构

迪迈科技，为您提供

- 工程稳定性监测服务
- 微震监测软硬件系统
- 工程实施与维护
- 微震数据处理与分析
- 监测报告与预警信息发布
- 工程岩体安全咨询

硬件系统



传感器

型号	类型	灵敏度	频响范围	尺寸
KGS101-150	单轴速度型	150V/m/s	20~2000Hz	36*126mm
KGS103-150	三轴速度型	150V/m/s		58*165mm
KGS201-01	单轴加速度型	1V/g	0.35~6000Hz	26*88mm
KGS201-10		10V/g	0.5~2500Hz	26*88mm
KGS201-40		40V/g	0.5~1000Hz	36*126mm
KGS203-01	三轴加速度型	1V/g	0.35~6000Hz	26*88mm

防水指标：IP68 安装方式：可拆卸或注浆



数据采集基站

- 24小时连续高速采集，适应矿山高温、潮湿、粉尘等恶劣环境；
- 采样频率可配置1Hz~80KHz；
- 单基站可接16通道；
- 高度集成通信、数据采集、时间同步等模块，提高了设备运行稳定性。



时间同步服务器

- PPS/PTP精确授时，授时精度亚微秒级；
- GPS/BDS（全球定位系统/北斗卫星导航系统）卫星同步，同步精度30ns。

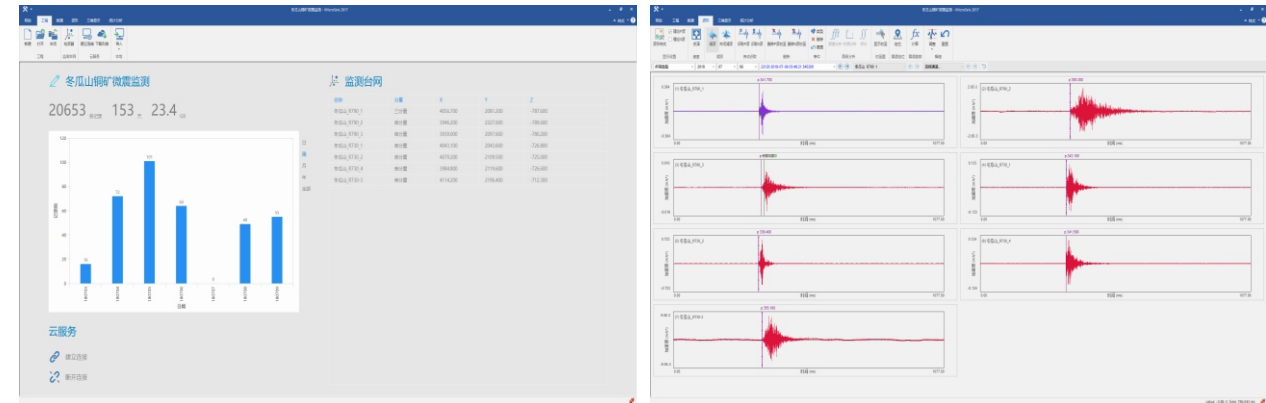


微震采集服务器

- 配置软件对监测数据进行实时预处理，判断生成微震事件，进行云存储，并在本地缓存历史波形，需要时可回查数据；
- 自动检查微震监测系统硬件故障并报警；
- 高处理能力，高可靠性，高扩展性，配备UPS。

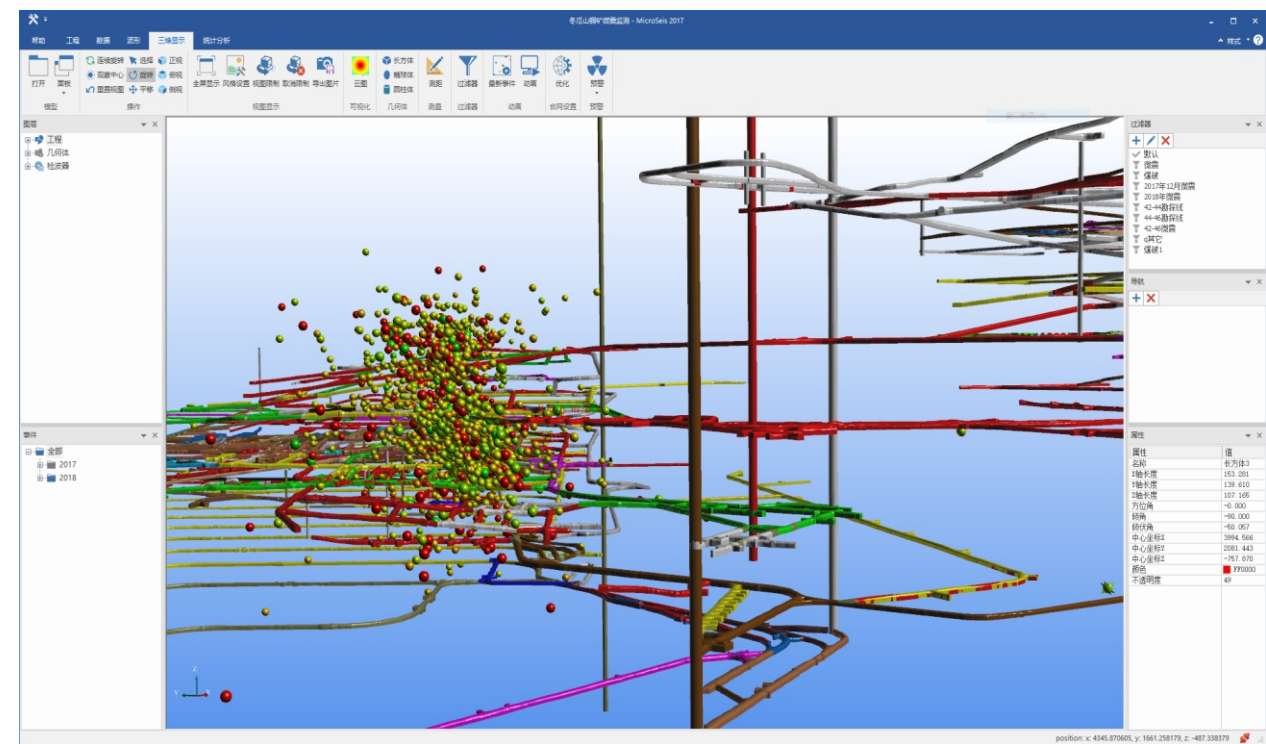
软件系统

- 原生支持中、英文双语，支持Windows 7/8/10操作系统；
- 系统高度集成数据存储、处理、可视化分析及信息发布等功能模块，与国外同类软件相比，具有操作便捷、简单易学、自动化程度高的优势；
- 系统充分运用互联网+、大数据、云服务、深度学习、人工智能等技术，并配合微震专家组，为用户提供专业的数据分析服务，定期为业主发布开采安全诊断报告，指导矿山安全高效生产；
- 支持导入DIMINE、Auto CAD等三维工程和矿体模型。



工程界面

微震事件波形



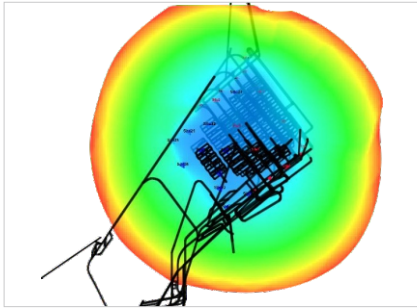
工程模型与微震事件三维联合显示

软件特色



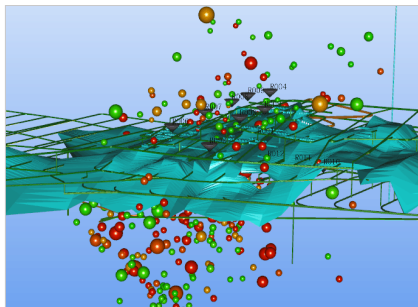
云服务

将微震数据存储到云端，确保数据安全，并通过云端远程处理数据及发布预警信息。



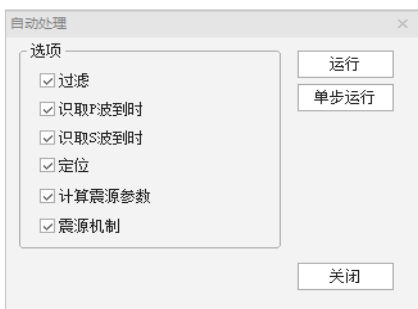
管网优化

实现定位精度云图真三维显示，辅助技术人员优化微震监测布点方案。



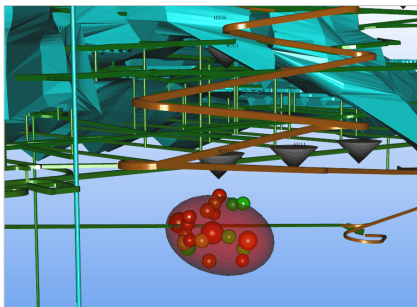
三维可视化

采用三维可视化技术，实现微震事件、工程模型和矿体模型的联合显示，确定岩体破裂区域。



自动处理

系统可自动完成滤波，P波、S波到时拾取，定位，震源参数计算和震源机制分析，大大减少人工处理数据的工作量。



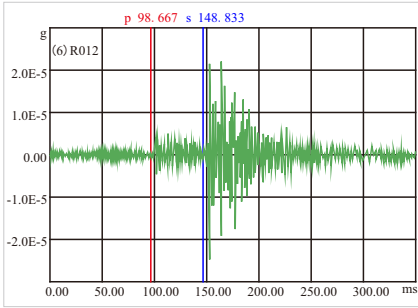
过滤与聚类

通过空间、参数过滤器及聚类分析算法，可从事件群中筛选出影响工程稳定性的关键微震事件。



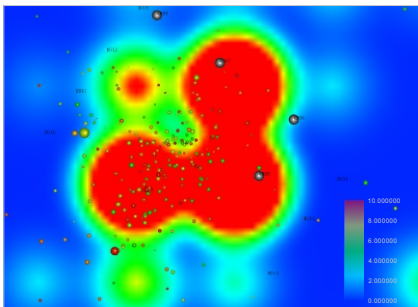
统计分析

可自由组合展示各类统计图表（直方图、散点图、b值图、d值图、能量指数与累积视体积变化图等）。



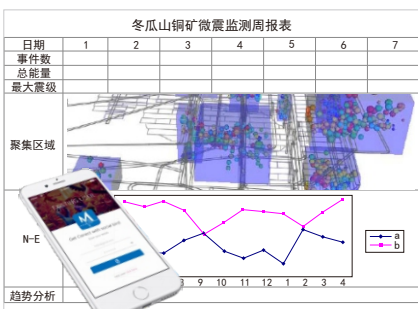
到时自动拾取

利用多重优化算法，大幅度提高P、S波到时拾取精度，并采用到时质量控制方法减小定位误差。



震源参数云图

基于时域和频域自动计算各项震源参数，并在三维显示界面中直观展示全参数变化趋势。



自动报表

采取APP推送、短信、邮件等方式定期发布日、周、月报表，用户通过Web端或APP端即可查看最新监测信息。

应用领域



深井开采岩爆预警

- 实时监测深井开采过程中微震活动情况，进而掌握开采活动与岩爆之间的联系，实现岩爆灾害预警；
- 通过微震监测系统实时获取深井地压活动状况，进而优化采矿方法设计、矿山生产计划，增强采掘工作面的安全性。



露天边坡稳定性监测

- 评估边坡稳定性，掌握开采活动对高陡边坡稳定性的影响规律，确保工作面安全；
- 根据边坡岩体破坏前兆特征和微震事件活动规律，掌握断层活化趋势并进行预警。



采空区稳定性监测

- 实时监测采空区覆岩裂隙的分布状态和发育动态，掌握其变化趋势，评价采空区顶板稳定性；
- 根据系统预警信息指导矿山管理人员采取相关安全措施，减少人员伤亡和设备损失。



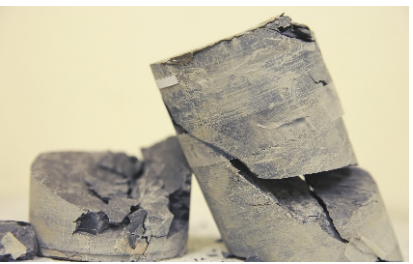
越界开采、盗采、事故的反定位

- 政府相关部门通过MicroSeis系统掌握矿山企业是否存在越界开采行为；
- 矿山企业通过MicroSeis系统实时监控矿区范围内的民采盗采行为；
- 矿山发生工程灾害，在通讯设施中断情况下，可借助MicroSeis系统精确定位被困人员的位置，指导救援。



岩土工程稳定性监测

- MicroSeis系统可广泛应用于地下硐室、深埋隧道、水电大坝、二氧化碳封存、核废料存储等岩土工程的稳定性监测。



岩石声发射实验

- 高校、科研院所岩石力学声发射实验室可借助MicroSeis软件，处理实验数据、可视化实验结果。