



中国矿山安全学会
China Mine Safety Society

郑行周, 采矿工程博士、研究员, 原国家矿山安全监察局政策法规和科技装备司一级巡视员, 现任中国矿山安全学会副会长, 主要从事煤矿安全高效开采、煤矿灾害事故防控的研究工作。



中国矿山安全学会
China Mine Safety Society

2024年矿山安全先进适用技术及装备推广 与落后工艺及设备淘汰目录 解读（煤矿）

郑行周 博士/研究员

2024年7月21•内蒙古



煤矿安全先进适用技术及装备

2024年6月17日，国家矿山安全监察局印发了《2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》（矿安〔2024〕68号）

推广目录中，煤矿领域推广24项，
煤矿和非煤矿山领域推广10项，共计
34项

国家矿山安全监察局文件

矿安〔2024〕68号

国家矿山安全监察局关于印发2024年 矿山安全先进适用技术及装备推广目录 与落后工艺及设备淘汰目录的通知

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团矿山安全监管部门，国家矿山安全监察局各省级局，有关中央企业：

为持续增强矿山技术装备安全保障能力，推动矿山安全科技进步、装备升级和成果转化，依法淘汰严重危及生产安全的工艺及设备，预防矿山生产安全事故，依据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规，国家矿山安全监察局制定了《矿山安全先进适用技术及装备推广目录（2024年）》和《矿山安全落后工艺及设备淘汰目录（2024年）》，现予印发，请遵照执行。

— 1 —



中国矿山安全学会
China Mine Safety Society

煤矿安全先进适用技术及装备

2024年6月27日，国家矿山安全监察局举行新闻发布会，国家矿山安全监察局党组成员、副局长周德昶，国家矿山安全监察局政策法规和科技装备司司长薛剑光等介绍有关情况，并回答记者提问



首页 > 新闻发布 > 部委新闻发布 > 国家矿山安全监察局

国家矿山安全监察局举行矿山安全先进适用技术及装备推广和落后工艺及设备淘汰目录专题新闻发布会



煤层瓦斯含量井下一站式自动化测定仪

推广
理由

测定仪采用井下煤样保压密闭破碎系统，实现井下煤样一体化快速粉碎、自动完成瓦斯参数测定全过程，实现了自动化、高精度、快速测量煤层瓦斯含量，符合《煤层瓦斯含量井下直接测定方法》（GB/T 23250）和《煤层瓦斯含量井下一站式自动化测定方法》（NB/T 11329）



图 1 技术装备实物照片



图 2 井下现场应用照片

煤层瓦斯含量井下一站式自动化测定仪

适用范围

需要进行煤层瓦斯含量测定的煤矿

技术要点

一是采用瓦斯解吸分数阶扩散动力学模型、井下煤样保压密封破碎系统，在钻杆内孔形成煤渣反循环快速取样通道；

二是一站式测定自然解吸瓦斯量、粉碎解吸瓦斯量、损失瓦斯量、残余瓦斯量等，现场直接生成瓦斯含量测定报表；

三是测定时间由 10 余小时缩短至 30 分钟以内，满足对瓦斯含量快速、精准的测量需求。

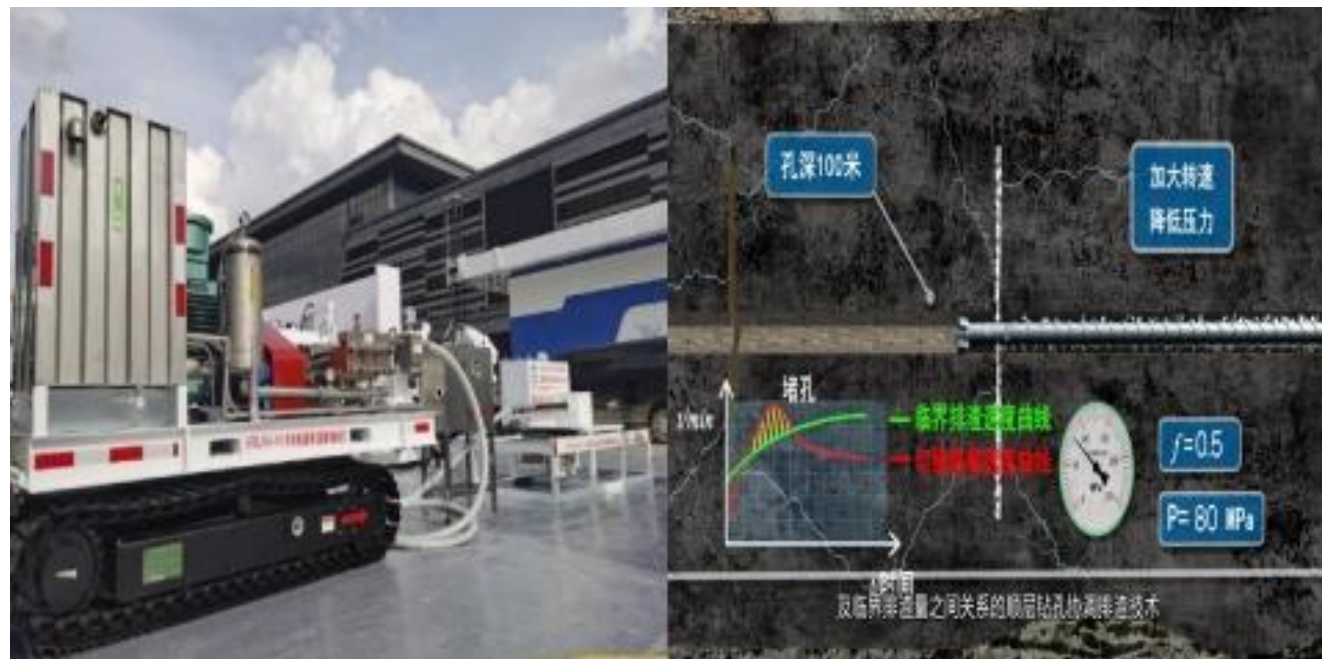
应用案例

山西潞安矿业李村煤矿，山西华晋焦煤吉宁煤矿，山西西山煤电马兰煤矿，安徽淮河能源潘三煤矿、朱集东煤矿等。

超高压水力割缝卸压增透技术

推广理由

该技术解决了超高压水传输及动密封等技术难题，具备动力源头、传输通道、传输连接、远程操作等四重安全防护功能，割缝装备的工作压力提高到 100MPa，中硬煤层割缝半径达 1.5~2.5m，实现了钻、冲、割一体化，建立了适用于不同煤层条件的超高压水射流割缝深度预测模型，形成高压水射流割缝卸压增透成套技术体系，基本解决了水力割缝作业操作复杂、煤矿钻孔瓦斯抽采达标时间长、抽采效率低、钻孔工程量大的难题





超高压水力割缝卸压增透技术

适用范围

高地应力、高瓦斯、低透气性煤层（煤层硬度 $f > 0.4$ ）工作面顺层钻孔、穿层钻孔及石门揭煤卸压增透、冲击地压防治等

技术要点

一是高压水传输和动密封；
二是高压水射流割缝卸压增透成套工艺；
三是通过超高压水射流切割煤层形成缝槽，改善煤层中的瓦斯流动模式

应用案例

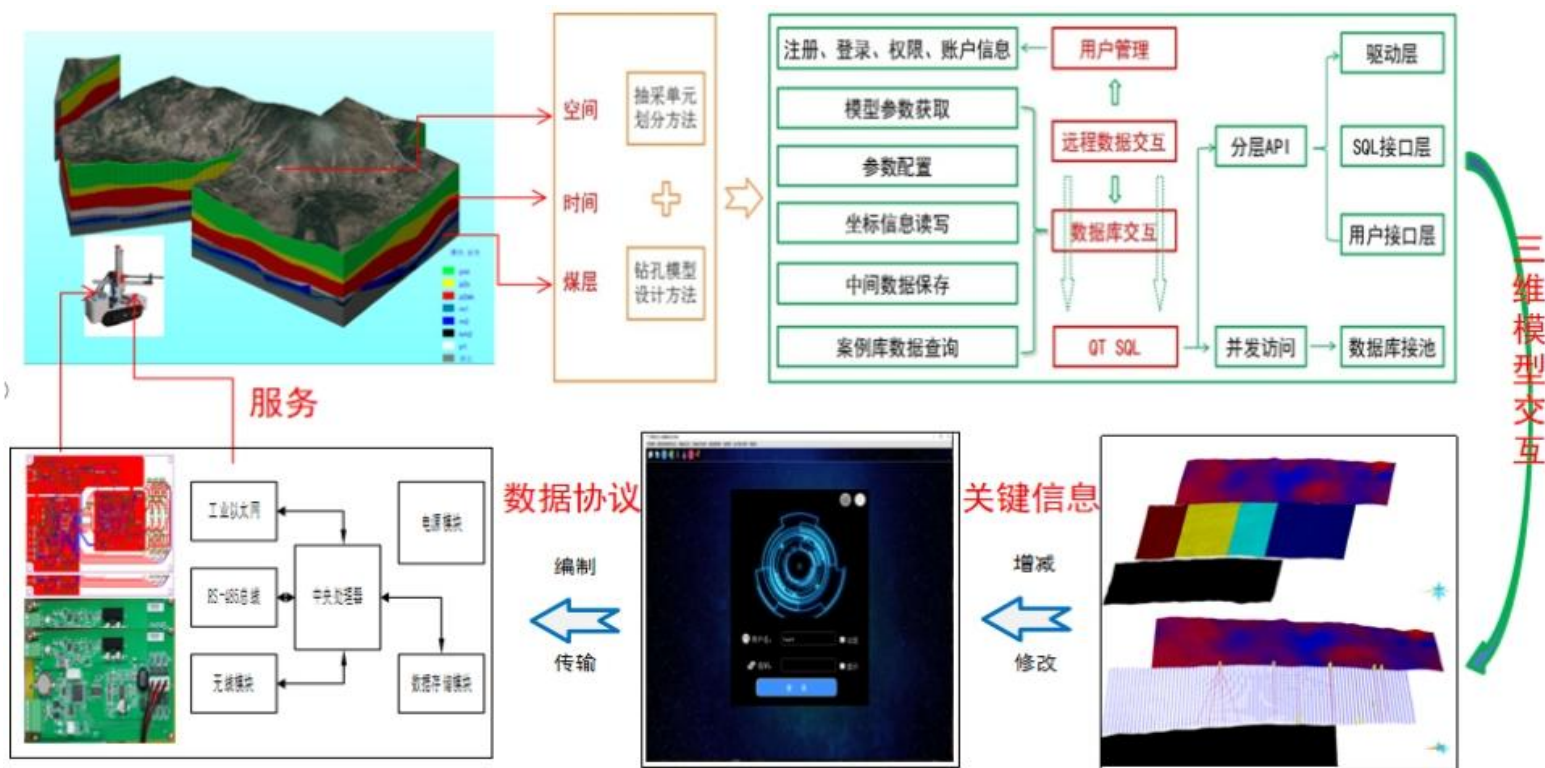
河南神火煤电薛湖煤矿，安徽恒源煤电祁东煤矿，安徽皖北煤电任楼煤矿，山西潞安余吾煤业，贵州桐梓万顺煤矿、六盘水发耳煤矿



煤矿瓦斯安全高效抽采智能化监测监控技术

推广
理由

该技术可实时、有效监控井下任一瓦斯抽采点的瓦斯浓度、一氧化碳浓度、抽采负压及抽采量变化情况；基于监控参数的钻孔优化设计和抽采系统自动调节，保障瓦斯高效抽采与智能监控。





煤矿瓦斯安全高效抽采智能化监测监控技术

适用范围

需进行瓦斯抽采的煤矿。

技术要点

- 一是基于三维瓦斯地质模型的抽采钻孔智能设计，实现对钻孔状态的精准辨识、智能调节和异常处理；
- 二是实现管路瓦斯浓度、流量、温度、压力、一氧化碳浓度、火焰等监测预警，并监测抽采泵、循环水以及阀门开闭状态，无人值守；
- 三是将监测系统与矿井安全监控系统并网运行，可随时随地查看瓦斯抽采数据；
- 四是利用分布式控制系统进行智能调控与效率监测，实现抽采纯量最大化的同时显著降低抽采能耗

应用案例

中煤华晋山西王家岭煤矿，中煤新集能源安徽新集二矿、刘庄煤矿，中煤山西公司大宁煤矿，山西汾西矿业水峪煤业

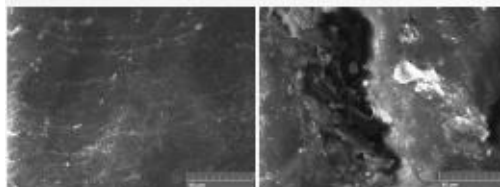
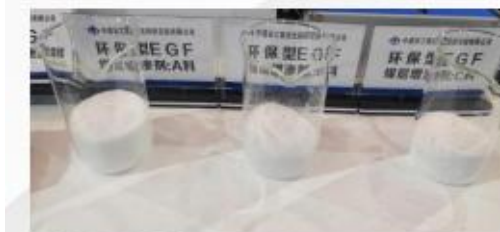


EGF煤层增渗剂

推广理由

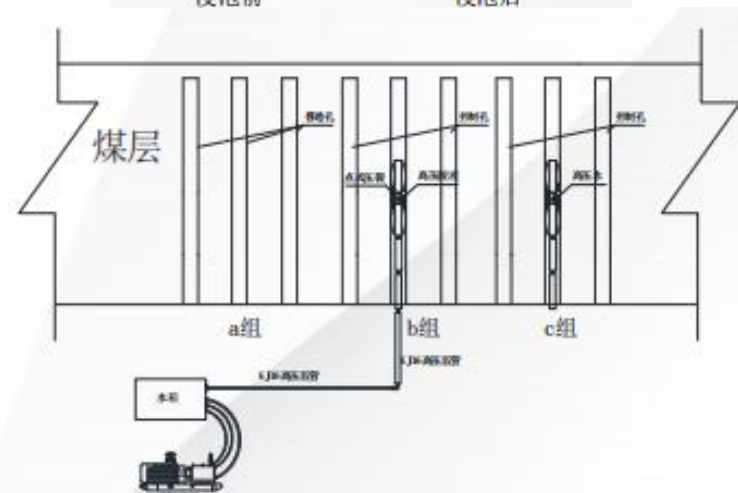
该材料是一种以有机酸为主要成分、辅以多种催化剂及稳定剂改性后的增渗剂，能广泛应用在井下以水为载体的技术领域，如水力压裂、水力割缝、水力造穴、工作面浅孔注水等，融合了水力化增渗煤体的物理增透技术与增渗剂溶蚀煤体中矿物质的化学增透技术。

通过增渗剂与不同水力化增透装备的融合，形成针对不同煤层条件的物化复合增透技术，提高增透效果，增加钻孔抽采半径，降低钻孔施工量，有效解决低渗透煤层抽采效率低的难题，且不含氨、氮等元素，不易燃烧，产品安全、环保



浸泡前

浸泡后





EGF煤层增渗剂

适用范围

煤矿井下以水为载体的水力压裂、水力割缝、水力造穴、工作面浅孔注水等

技术要点

- 一是井下增渗；
- 二是减少钻孔工程资金投入；
- 三是缩短瓦斯预抽采时间，降低瓦斯灾害风险；
- 四是井下使用简易，可直接使用已有相关设备；
- 五是绿色环保型溶液，对作业环境 和设备无污染

应用案例

山西马堡煤业，山西三元煤业，山西长治三元中能煤业，陕西旬邑青岗坪矿业



顶板岩巷下向孔钻扩一体化卸压防突技术

推广理由

该技术通过顶板岩巷下向钻孔和扩孔一体化作业，进行煤巷条带瓦斯抽采。一是通过钻扩一体化作业，施工下向大直径穿层钻孔，实现下向煤层扩孔造穴，显著提高煤层透气性，提高瓦斯治理效率；二是利用顶板高抽巷，抽采工作面回风隅角瓦斯，实现顶板岩巷一巷多用，降低瓦斯治理成本，为煤矿井下瓦斯治理、卸压增透提供新思路和新设备。





顶板岩巷下向孔钻扩一体化卸压防突技术

适用范围

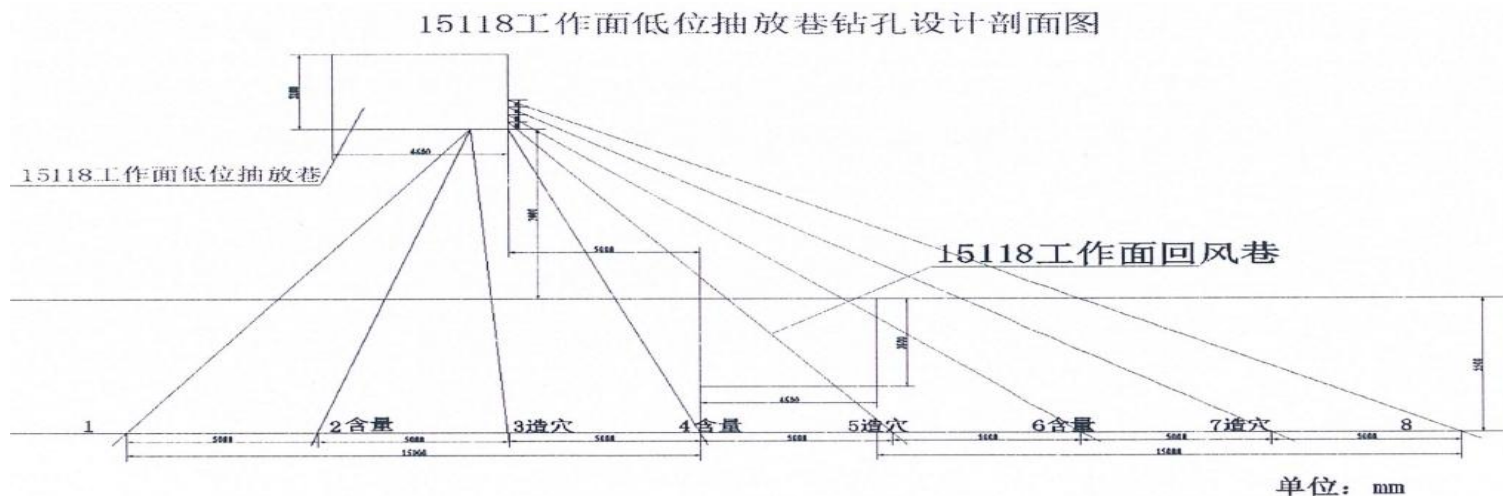
高瓦斯、突出矿井，硬度系数 $f \leq 2$ 的各种煤层和岩层。

技术要点

一是高抽巷大扭矩可变径扩孔；
二是机械式造穴卸压一体化技术。

应用案例

安徽皖北煤电朱集西煤矿，山西阳泉煤业寺家庄煤矿，河南平顶山天安煤业八矿，陕西韩城煤业下峪口煤矿





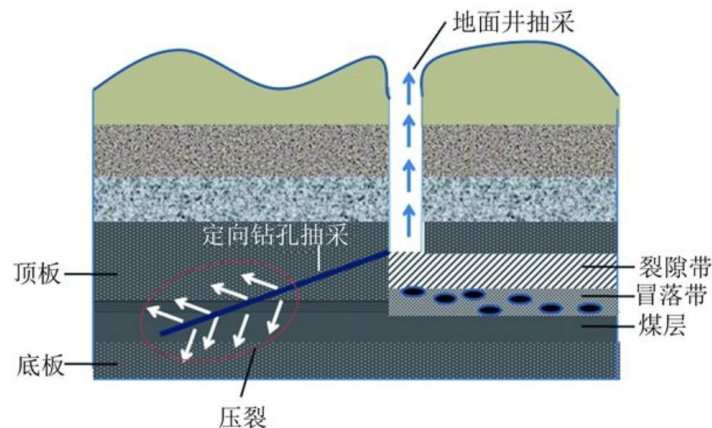
煤矿地面井瓦斯抽采技术

推广理由

在高透气性煤层抽采时，对全矿区所有可采煤层气进行采前、采中、采后抽采。；

在松软低透气性煤层抽采时，三维精细刻画水平井钻井轨迹，采用旋转下套管工艺和石油固井（管）技术，对降低煤层瓦斯压力和含量效果显著。

在采动区抽采时，形成上“让”、中“抗”、下“避”的总体结构，实现全周期高效抽采





煤矿地面井瓦斯抽采技术

适用范围

煤矿地面区域瓦斯治理

技术要点

抽采高透气性煤层：“一台多井”方式、压裂工艺和气液固三相运移规律；

抽采松软低透气性煤层：水平段分段射孔压裂，实时监测裂缝扩展方向和长度。

抽采采动区：实施集“固井、防护、完井”于一体的地面井施工工艺

应用案例

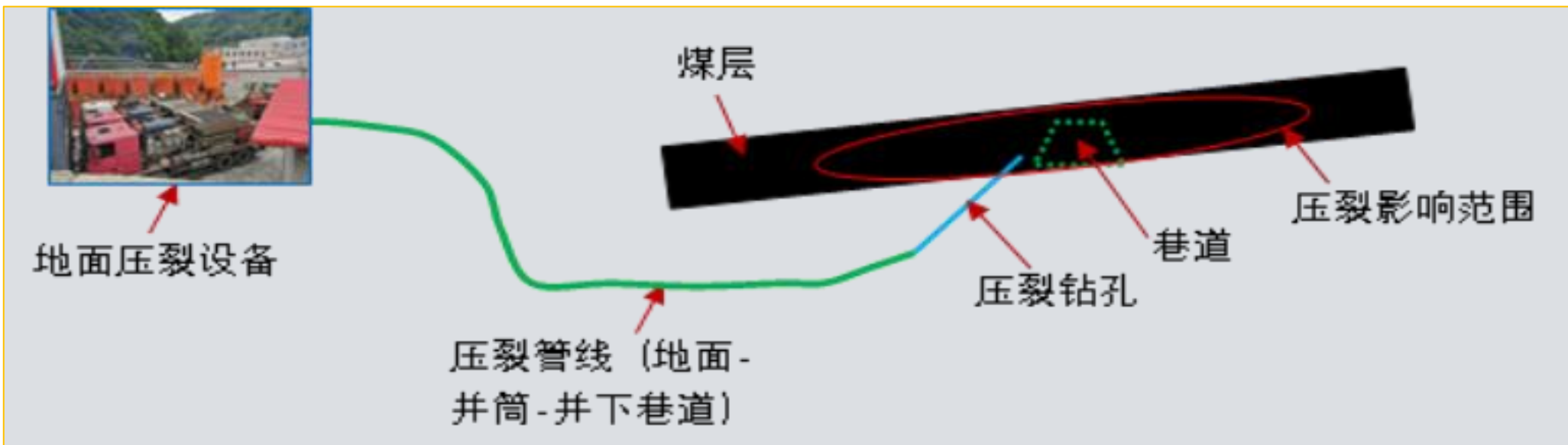
山西晋能控股寺河煤矿、成庄煤矿、郑庄煤矿、胡底煤矿，安徽淮河能源顾桥煤矿、潘三煤矿、朱集东煤矿，安徽淮北矿业集团，安徽宿州煤电界沟煤矿，河南平煤集团等



井下钻孔地面压裂区域瓦斯治理技术

推广理由

该技术是在井下施工抽采钻孔、地面实施水力压力，具有压裂范围大、增透效果好，安全高效等优点





井下钻孔地面压裂区域瓦斯治理技术

适用范围

高瓦斯及突出矿井生产区、准备区、本煤层及邻近层立体化增透预抽瓦斯。

技术要点

一是融合油气（煤层气）地面压裂增透与煤矿井下瓦斯抽采技术，实现瓦斯区域超前治理；

二是井下钻孔—地面压裂快速抽采成套技术及装备；

三是自动监控压裂全过程，实时监测控制压裂范围，保障施工安全；

四是通过在地面应用油气压裂设备对井下钻孔所钻遇的煤层进行压裂

应用案例

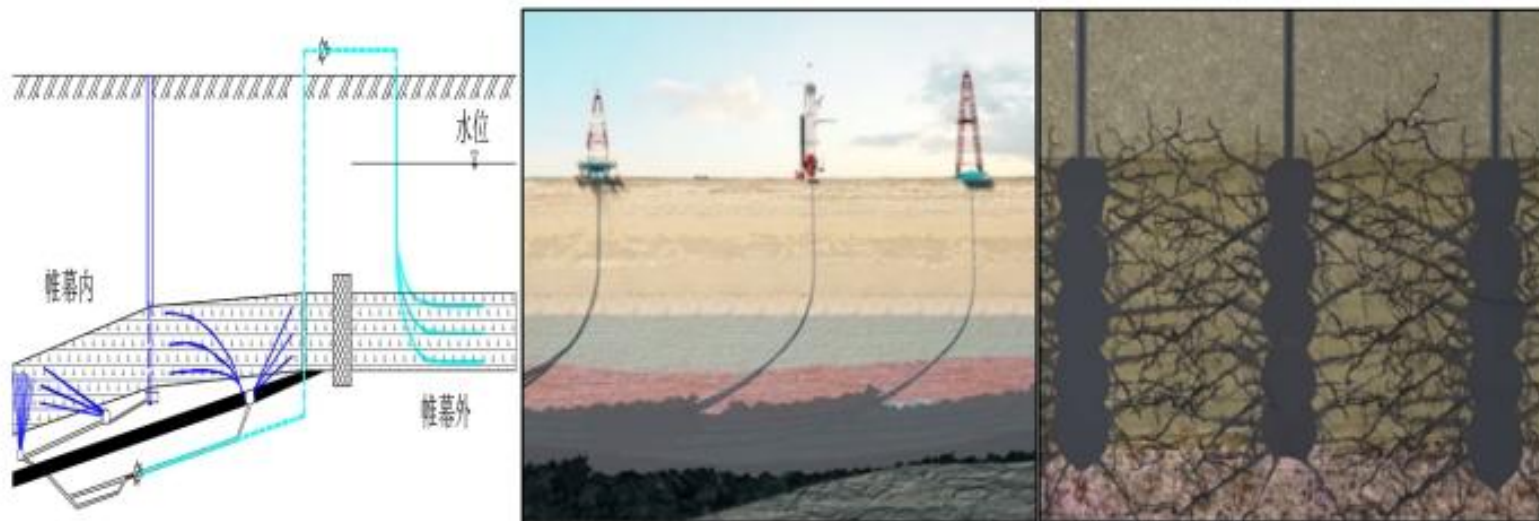
贵州安晟能源龙凤煤矿， 贵州林华矿业， 山西金地煤焦赤峪煤矿



煤矿复合高承压极强含水层帷幕截流技术

推广理由

该技术解决了煤矿深埋巨厚复杂介质高承压含水层条件下截流帷幕问题，截流率超过98%，实现了帷幕内综合疏放、帷幕外集中回灌的保水开采，并形成技术体系



适用范围

存在侧向强补给水源的煤矿复合极强含水层水害治理、顶板松散层溃水溃砂防治、以及提高开采上限

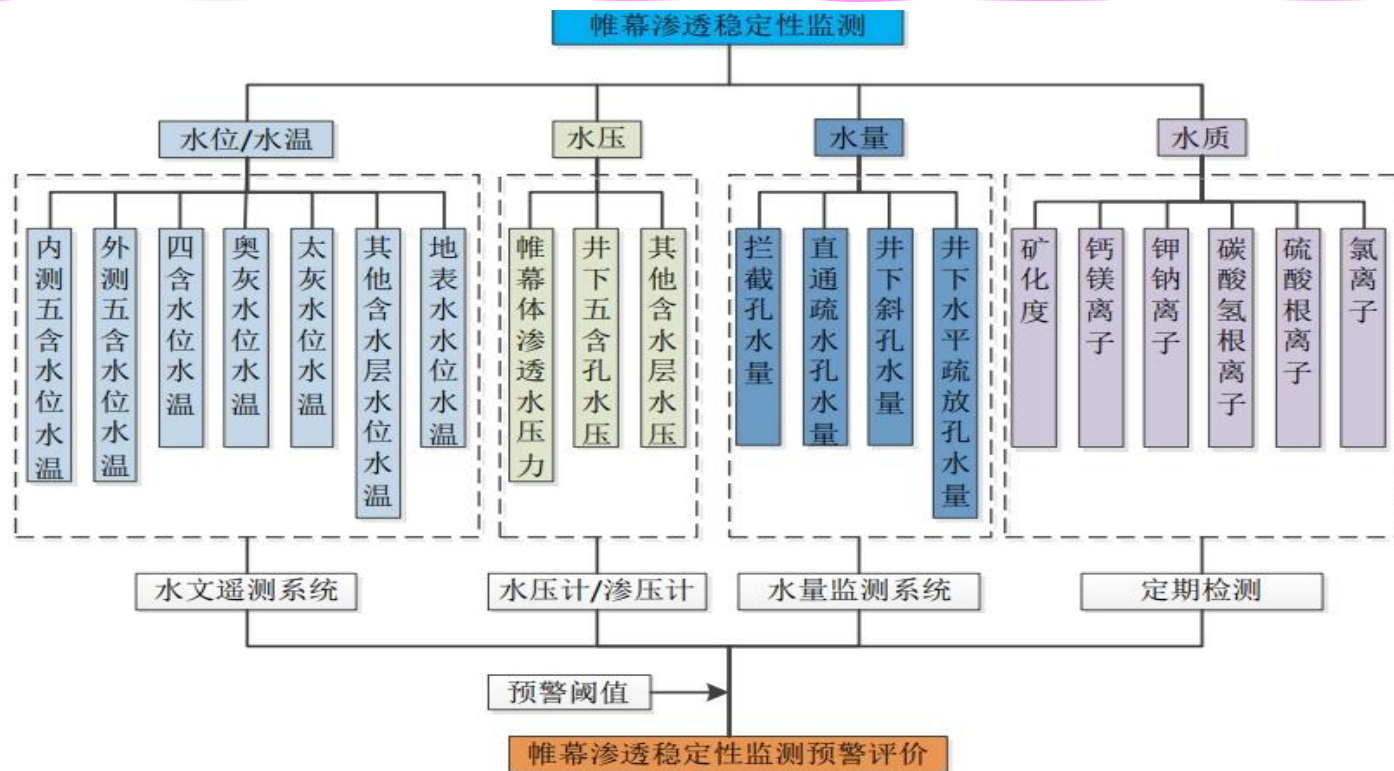
煤矿复合高承压极强含水层帷幕截流技术

技术要点

一是在松散含水层建造有限宽度的隔水帷幕；
二是帷幕隔水，实现“内降外灌”保水开采；
三是截流效果评定和稳定性动态监测预警评价。

应用案例

安徽淮北矿业朱仙庄煤矿、
杨柳煤矿，安徽恒源煤电
五沟煤矿等





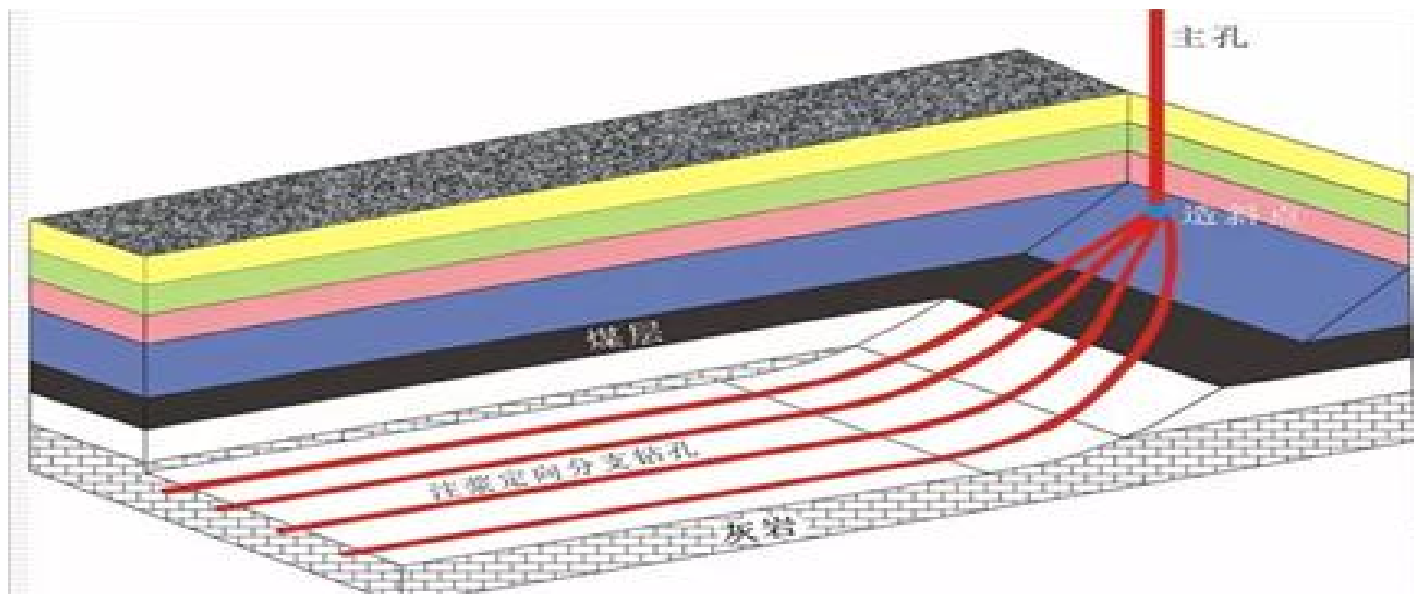
煤矿底板水害地面超前区域探查治理技术

推广理由

该技术集地面定向钻孔多参数融合判层、高速涡流精细制注浆系统及集中控制技术为一体，通过对生产地区隐伏导水构造及目标含水层的超前探查治理，实现了“先治后掘、先治后采、一采区一治理”，为受水害威胁的深部煤炭资源开采提供了技术支撑

适用范围

受底板岩溶水
害威胁的煤矿





煤矿底板水害地面超前区域探查治理技术

技术要点

- 一是地面定向钻孔多参数融合判层及构造识别；
- 二是高速涡流精细制注浆系统及集中控制；
- 三是地面定向钻孔多层立体探查治理及效果评价

应用案例

河北冀中能源集团，
河南平煤神马梁北
二井煤业， 河南平
禹煤电一矿

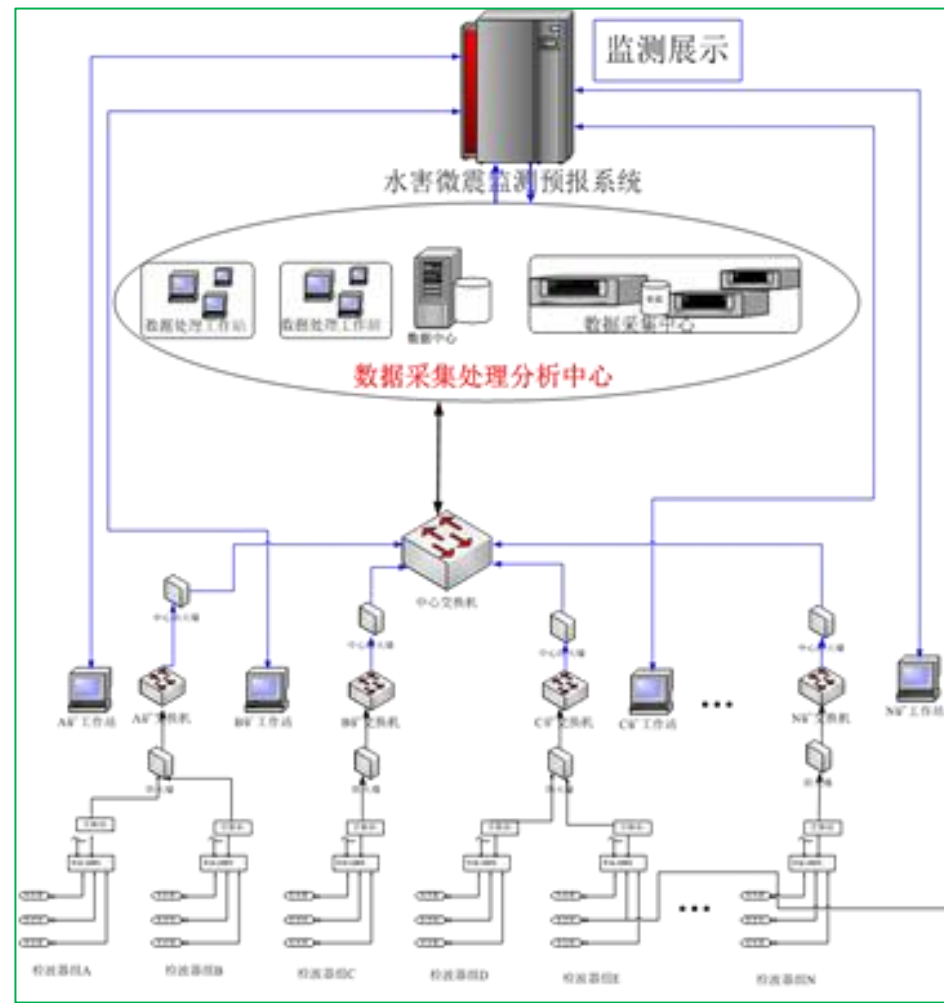




基于微震的矿井水害风险监测预警技术

推广理由

该技术通过对微震、降水量、涌水量、排水量、含水层水位/水温等数据的实时采集处理，判别矿井突水水源和突水通道发育，实现矿井水害感知多元数据融合及全时空预警





基于微震的矿井水害风险监测预警技术

适用范围

受水害威胁的煤矿和非煤矿山

技术要点

一是微震监测网络搭建及数据分析；
二是矿井水害感知多源数据接入及信息融合；
三是矿井水害微震多参数综合预警。

应用案例

河北冀中能源集团，河北煤科院，安徽中煤新集能源，河南能源焦煤赵固一矿，河南新郑煤电赵家寨煤矿，山西晋能龙泉煤矿等



煤矿漏风测定仪

推广理由

该仪器基于非色散红外光谱技术，可实现对井下漏风的定性和定量测定，准确辨识矿井漏风轨迹，有效解决井下原位漏风测试的技术难题





煤矿漏风测定仪

适用范围

煤矿井上下漏风通道查找、漏风量测定、瓦斯抽采半径测定等。

技术要点

一是采用非色散红外传感技术，性能更稳定，寿命更长；
二是响应时间快，分辨率达 10^{-9} 级别，抗干扰能力强，不受井下环境影响，准确率高；
三是为手持式仪器，实现井下原位测试

应用案例

河北开滦唐山矿业，黑龙江龙煤杏花煤矿，黑龙江龙煤双鸭山矿业，山西阳泉煤业等



矿井火灾精准监测智能预警系统

推广理由

系统能实现对井下采空区、密闭区等易发火区域的甲烷等多种气体和温度的实时监测和巡检，以及对输煤皮带、机电设备等区域温度的连续监测，精准感知矿井内外因火灾监测参数，实现自然发火状态分析、火灾异常预警、火灾发展态势预测



激光火情监测主机



光纤测温控制柜





矿井火灾精准监测智能预警系统

适用范围

开采容易自燃、自燃煤层的井工煤矿以及储煤场、选煤场等自然发火监测；分布式光纤测温装置同时适用于输煤皮带、井下输电线路的外因火灾监测

技术要点

一是激光多光谱气体检测和本安型分布式光纤测温；
二是便携式激光多参数巡检；
三是煤自然发火预警模型。

应用案例

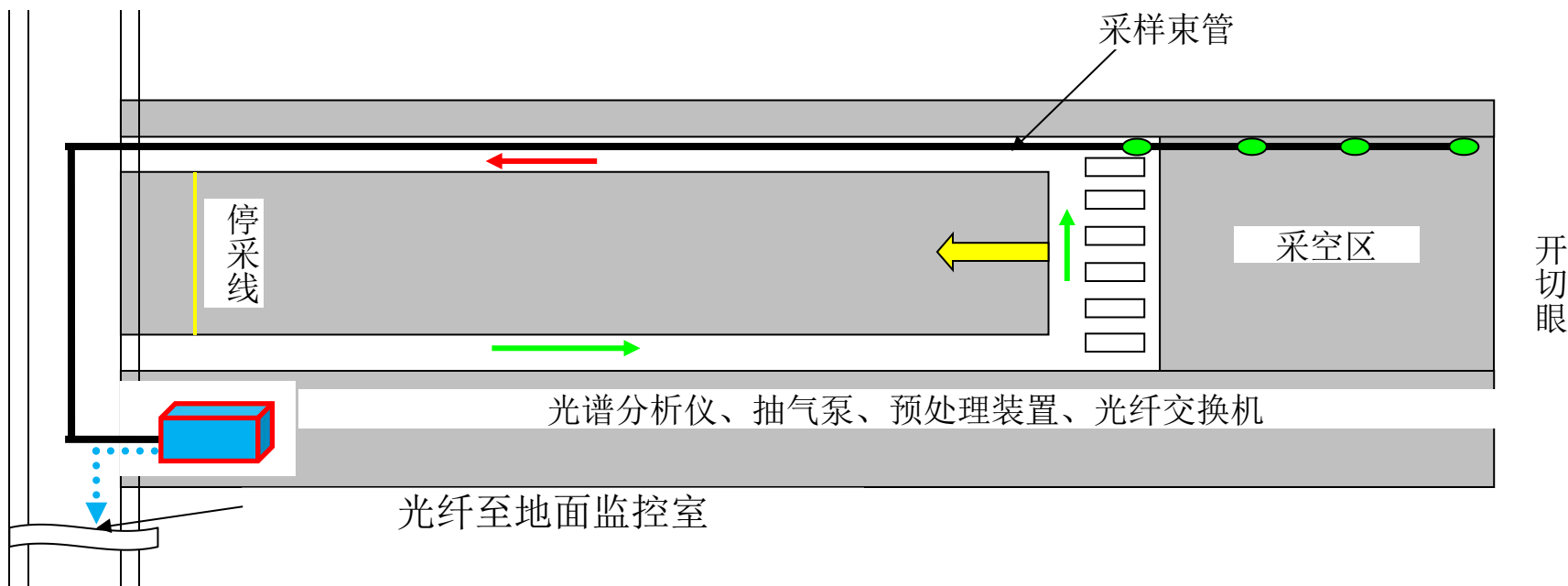
河北冀中能源集团，辽宁铁法煤业小青煤矿，山西晋能控股晋华宫煤矿，国能亿利能源内蒙古黄玉川煤矿等



煤矿采空区/密闭区多参数气体监测装置

推广
理由

采用激光和红外气体检测技术，实现了对采空区/密闭区气体的自动化、信息化和智能化实时监测，可快速掌握采空区/密闭区瓦斯爆炸风险和煤层自然发火预兆





煤矿采空区/密闭区多参数气体监测装置

适用范围

煤矿存在火灾或瓦斯爆炸隐患的密闭空间

技术要点

- 一是对采空区/密闭区气体进行不间断连续监测；
- 二是有远程或本地控制功能，实现 24 小时无人值守；
- 三是多路束管监测通道定时切换、分析气体浓度；
- 四是结合分布式光纤技术监测采空区/密闭区内温度，进行火情预警；
- 五是AI 摄像头实时监测现场视频，实现人员非法入侵报警

应用案例

山西保利裕丰煤业，中煤华昱能源，中煤昔阳能源 山西白羊岭煤矿，华润煤业山西原相煤矿，山东济宁矿业朱家峁煤矿，陕西榆林千树塔矿业等



矿井灾害应急区域隔离减灾密闭系统

推广理由

该系统可实现在复杂巷道内跨轨道、带式输送机等设施的快速隔离密闭，具备可视化环境监测、智能远程联动控制功能

适用范围

高瓦斯、煤与瓦斯突出、含易自然发火煤层或有水害威胁的矿井，用于采区之间隔离、工作面防火隔离、灾区应急隔离等



矿井灾害应急区域隔离减灾密闭系统

技术要点

- 一是具有在复杂巷道内跨轨道、带式输送机等设施的快速隔离密闭功能；
- 二是具有隔离灾变区域与受威胁区域火焰、有毒有害气体或水害的功能；
- 三是具有矿井区域隔离密闭综合管理、远程联动控制、AI 视觉识别、环境参数监测及应急信息发布等功能；
- 四是具备甲烷、一氧化碳、二氧化碳、氧气、温度、压力等环境参数监测联网功能；
- 五是联动关闭时间不大于 3min，具有一定耐高温、抗冲击性能

应用案例

中煤新集能源安徽刘庄煤矿，陕西陕煤彬长矿业孟村煤矿、蒲白矿业建新煤矿，甘肃华能庆阳煤电核桃峪煤矿，安徽淮北矿业祁南煤矿、涡北煤矿。



厚硬顶板矿压动力灾害超前区域卸压防治技术

推广理由

- 在地面水平井分段压裂时，将工作面上覆高位的厚硬顶板切割成块状，处理范围可达数百米，可实现建设矿井先压后建、生产矿井先压后掘和先压后采的全生命周期冲击地压与强矿压治理。
- 在厚硬顶板井下超前区域卸压时，建立井下超长工作面冲击地压与强矿压超前治理新模式，为煤矿井下水力压裂效果评价、钻孔平面或空间布置和压裂参数优化提供监测评价新方法

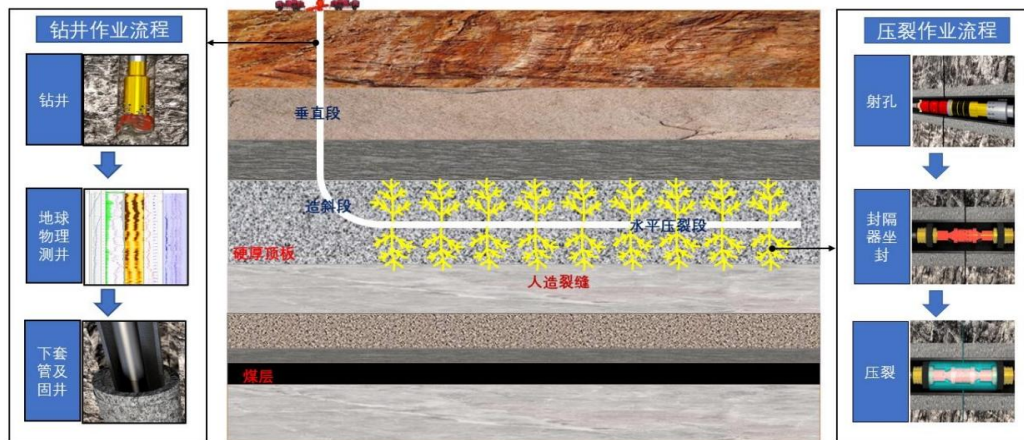


图2 地面水平井分段压裂防冲技术工艺流程图

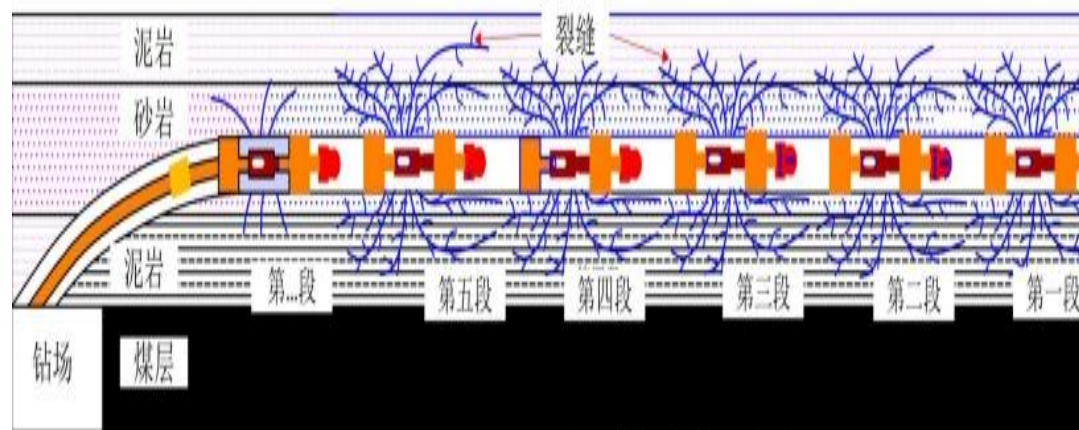


图20 压裂钻孔剖面布置



厚硬顶板矿压动力灾害超前区域卸压防治技术

适用范围

厚硬顶板冲击地压与强矿压灾害超前防治

技术要点

地面水平井分段压裂区域卸压： 可对距煤层上方任意层位的厚硬顶板实施水平压裂半径大于 100m、垂向压裂半径大于 30m、走向长度大于 1000m 的大范围水力预裂

坚硬顶板井下超前区域卸压： 可实现 1000m 以上裸眼定向长钻孔15 段 以上的压裂，最高输出压力达 80MPa，最大输出排量达 90～300m³/h，具备钻孔自清洗功能

应用案例

陕西陕煤孟村煤矿、胡家河煤矿、小庄煤矿、文家坡煤矿，陕西华彬雅店煤矿，**中煤西北能源内蒙古纳林河二号煤矿、母杜柴登煤矿**，国能神东煤炭内蒙古布尔台煤矿，**山东兖矿能源东滩煤矿**等。



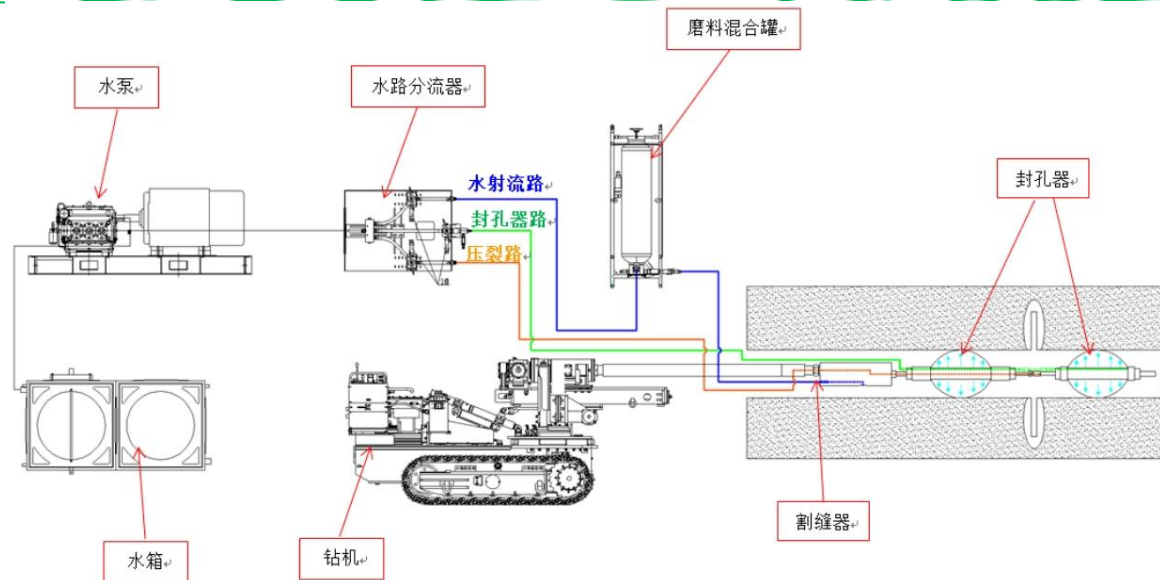
磨砂射流轴向切顶精准防冲技术

推广理由

该技术采用“钻-切-压”一体化压裂工艺，可同时处理走向和侧向顶板坚硬岩层，有效疏解中低位厚硬顶板大面积悬顶形成的静载荷和动载荷，实现了切缝、封孔和压裂的并联作业和远距离操控，具有定向、精准和可控优势，解决了传统水力压裂存在的裂缝扩展方向可控性低、压裂裂缝不能沿最佳切顶方向扩展等问题。

适用范围

具有多层厚硬致密顶板的冲击地压和强矿压灾害治理、沿空留巷切顶、顶煤冒放性提高等



磨砂射流轴向切顶精准防冲技术

技术要点

一是可对煤层上方 100m 以内的多层坚硬岩层实现定向精准切顶，切缝半径不低于 300mm，压裂半径不低于 10m；
二是“钻-切-压”一体化切顶，同时处理走向和侧向目标岩层

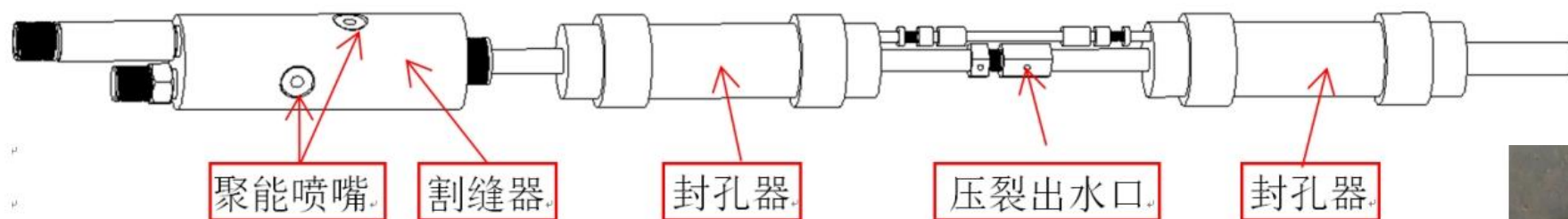


图 2-6 前端作用部件一体化合成

应用案例

内蒙古中天合创能源葫芦素煤矿，
国能新疆能源宽沟煤矿，国能神东
煤炭内蒙古布尔台煤矿



图 2-7 割缝器与喷嘴



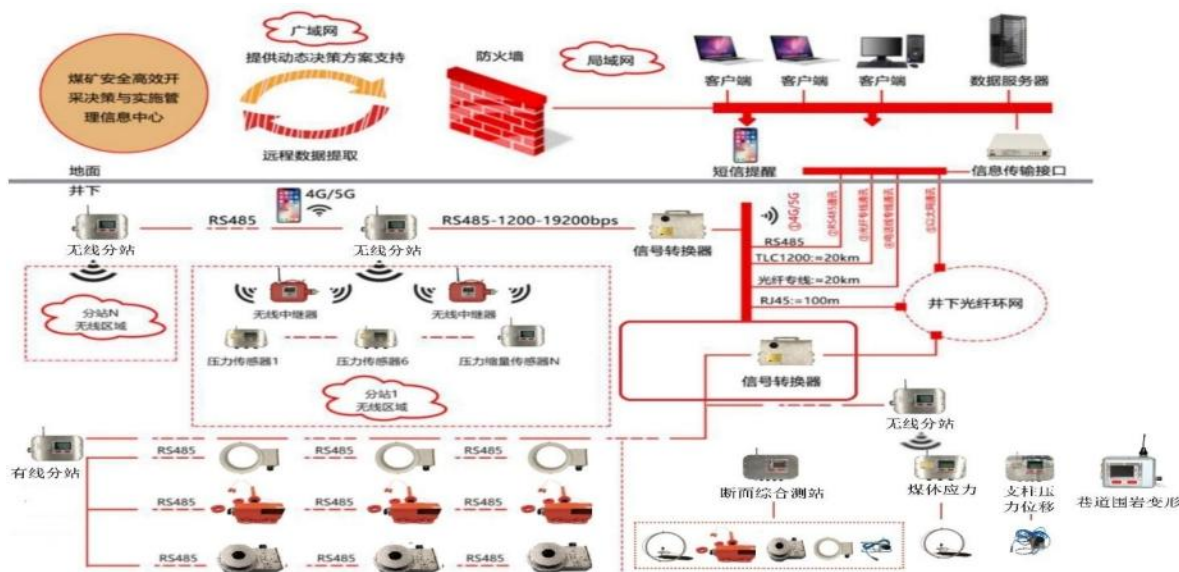
煤矿用沿空留（掘）巷围岩动态监测系统

推广理由

该系统对综采工作面采场围岩破断及应力分布规律进行预警，动态实时掌握煤矿沿空留（掘）巷工作面和巷道围岩应力分布及变形规律，为检验支护结构、施工工艺的合理性和优化支护参数提供科学依据，为采场围岩监测信息可视化分析和动态控制提供科学依据和决策支持。

适用范围

顶板活动规律监测与研究、回采工作面支架及巷道支护参数合理性评估





煤矿用沿空留（掘）巷围岩动态监测系统

技术要点

一是无线实时监测综采支架工作阻力、综采支架活柱缩量等参数，实时综合分析采煤工作面和巷道围岩应力及变形规律；

二是对现场信息进行集成存储、数据挖掘和模型搭建等处理分析；

三是通过三维动态仿真技术进行煤矿沿空留（掘）巷围岩运动规律及开采方案真实模拟，对现场控制与实施管理进行决策支持和效果评估

应用案例

黑龙江龙煤双鸭山矿业， 辽宁铁法煤业晓南煤矿， 山西阳泉煤业二矿等。



矿用加固、充填和堵漏风高分子材料

推广理由

低温高强加固煤岩体用高分子材料：通过高分子预聚方法、引入相变材料等专有技术降低反应温度，提高破碎围岩强度、整体性和稳定性。

矿用无机材料：反应温度仅30℃左右，具有更好的安全性；渗透性好，扩散半径大，反应时间可通过水灰比控制，强度高、具有一定韧性。

煤岩体表面柔性薄层喷涂堵漏风材料：已形成煤矿喷涂堵漏风柔性薄喷材料、煤矿喷涂堵漏风聚氨酯材料、煤矿用高强度喷涂表面支护材料等系列产品以及配套施工工艺与装备，柔韧性好，粘结力强，抗拉伸强度高，具有施工便捷和快速的特点，而且环保无污染





矿用加固、充填和堵漏风高分子材料

适用范围

煤岩体加固、充填、堵漏风。

技术要点

低温高强加固煤岩体用高分子材料：反应温度 $\leq 85^{\circ}\text{C}$ ，抗压强度 45MPa，抗拉强度 12MPa，高效精准注浆；

矿用无机材料：初凝时间 10 分钟左右，1 小时后强度不低于 10MPa，终凝后强度不低于 45MPa；

煤岩体表面柔性薄层喷涂堵漏风材料：在煤岩体表面快速形成柔性密闭膜或高强度防护膜，煤岩体粘附力强，拉伸变形大，堵漏效果好

应用案例

陕西陕煤孟村煤矿、西卓煤矿、小保当矿业、桑树坪煤矿，河北冀中能源羊东煤矿、东庞煤矿、云驾岭煤矿、郭二庄煤矿，安徽淮北矿业芦岭煤矿，安徽宿州煤电界沟煤矿等



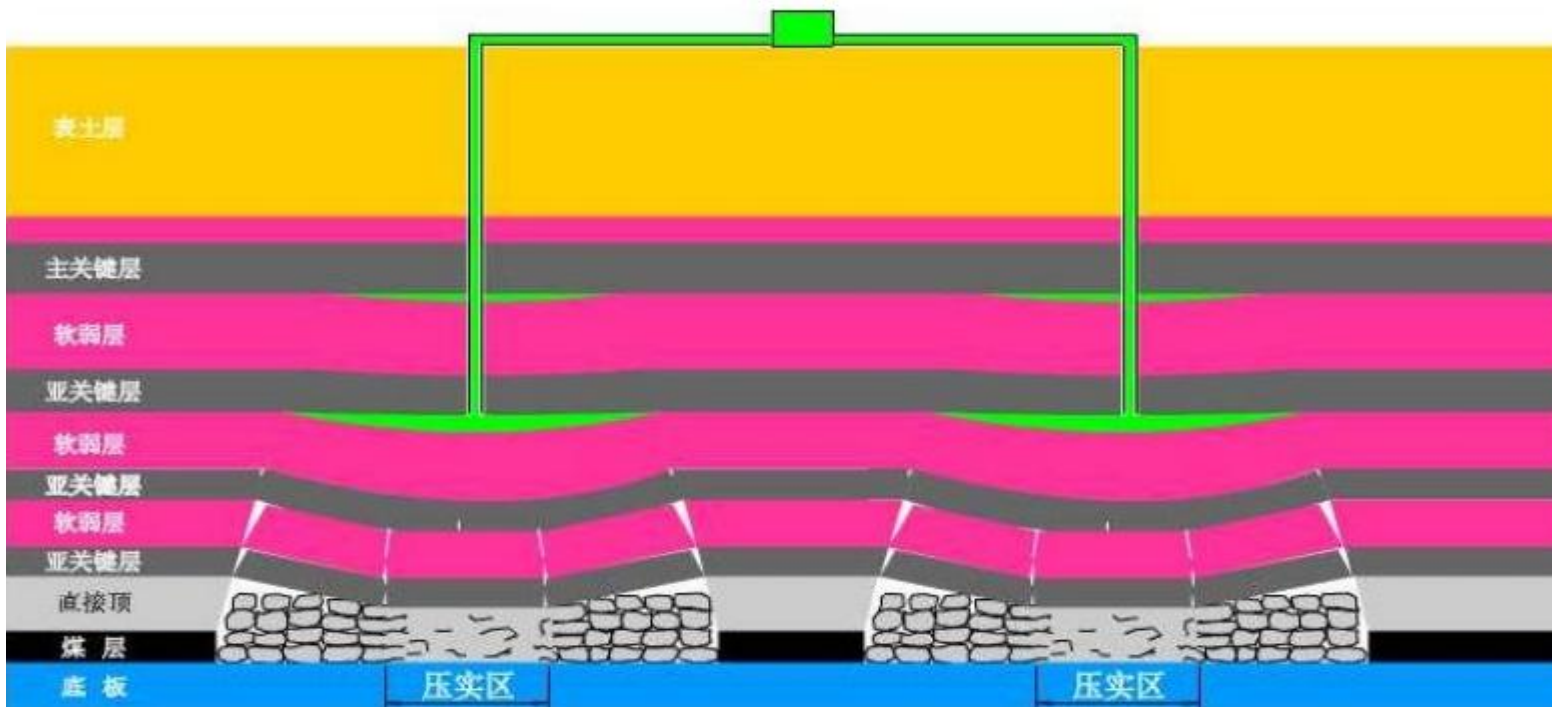
煤矿覆岩离层充填绿色保水开采技术

推广理由

是一种集地面压覆煤炭开采利用、建（构）筑物和耕地保护、燃煤发电固废无害化处置为一体的绿色采矿技术，可达到减少地表沉降和井下水资源流失，不搬迁成片村庄和保护建（构）筑物的目的

适用范围

表土层薄、基岩厚度大于200m，
且可形成封闭离层空间的井工煤矿





煤矿覆岩离层充填绿色保水开采技术

技术要点

- 一是依据关键层破断所允许的极限跨距确定采煤工作面合理宽度，使关键层保持稳定并在关键层下形成封闭的离层空间；
- 二是合理配比粉煤灰浆液，保证离层带充填密实，对关键层起有效支撑作用；
- 三是对煤层顶板中间离层带进行注浆，增加地层立体支撑效果

应用案例

河北冀中能源大社煤矿、东庞煤矿、邢东煤矿、梧桐庄煤矿、大淑村煤矿，河南神火煤电梁北煤矿、大磨岭煤矿、新庄煤矿等

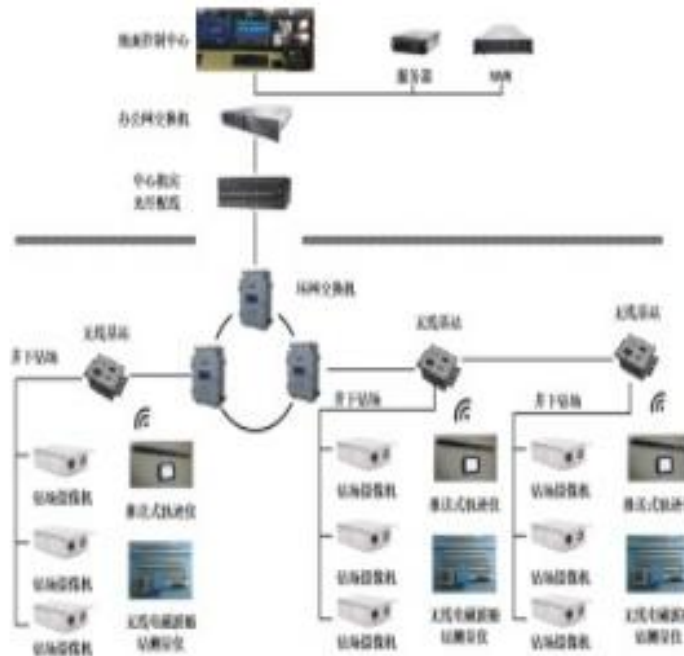
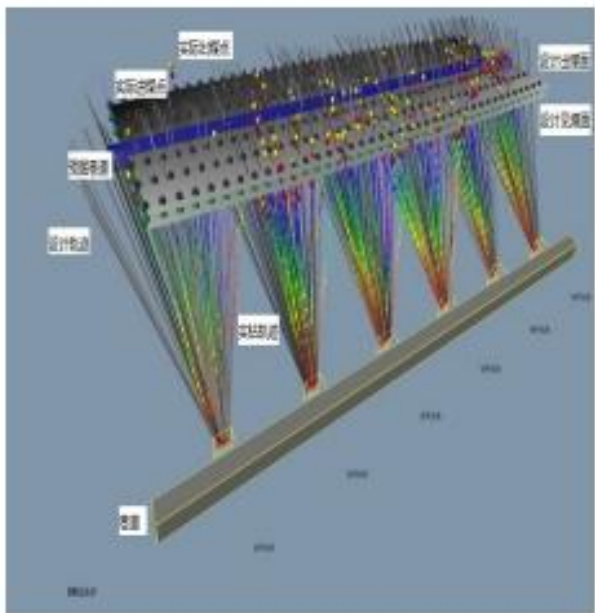




智能化定向钻场

推广理由

一是能够随钻测量钻孔轨迹参数和地层参数，实现定向钻进全流程协同控制；二是配备机械手式自动换杆系统，可实现大直径定向钻杆自动加卸、孔内钻渣自动收集处理等功能；三是具备多种钻进方式切换功能，提高了装备的灵活性和适用性。





智能化定向钻场

适用范围

煤矿井下瓦斯抽采、防冲卸压、探放水、地质勘探等定向钻孔的自动化施工

技术要点

- 一是井下实时无线通讯、地面集控数字化管理平台、三维建模和数据挖掘分析；
- 二是由大功率自动化定向钻机、大流量泥浆泵车、自动排渣车、补杆车、地面集控系统、智能钻探仪器等组成，实现自动监测与控制下的定向钻进；
- 三是大直径一次定向成孔

应用案例

内蒙古华兴能源唐家会煤矿，安徽淮河能源张集煤矿，山西锦兴能源肖家洼煤矿，中国神华山西保德煤矿



井下钻孔自动化施工技术装备

推广理由

该技术装备以自动化钻机为核心设备，实现钻进控制、钻姿调节以及钻杆装卸等钻孔全流程自动化；实现电液控制系统故障自诊断、实时监控孔口瓦斯浓度，实现钻孔介质控制、钻渣固液分离、钻渣转运等辅助工序的自动化；远程集控中心具备一对多远程操控、数据可视化及视频监控功能，可实现单人控制多台钻机及辅助设备。

适用范围

煤矿井下瓦斯抽采、防冲卸压、探放水、地质勘探等钻孔的施工

技术要点

一是钻孔全流程自动化施工；二是钻机故障自诊断；三是瓦斯自动分级防控；四是钻孔施工自动化辅助系统；五是基于 5G 网络的远程集控。

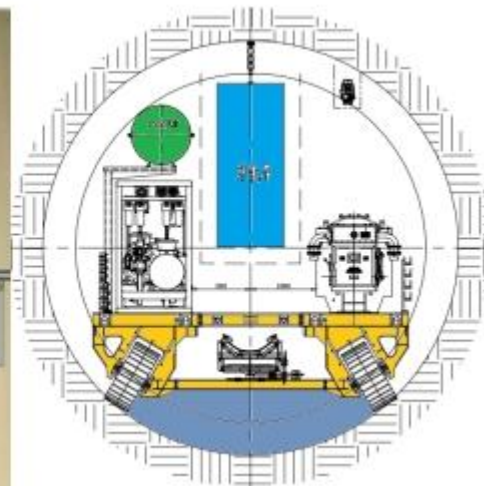
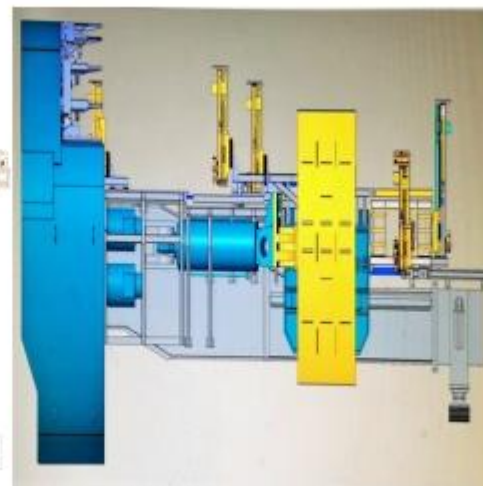
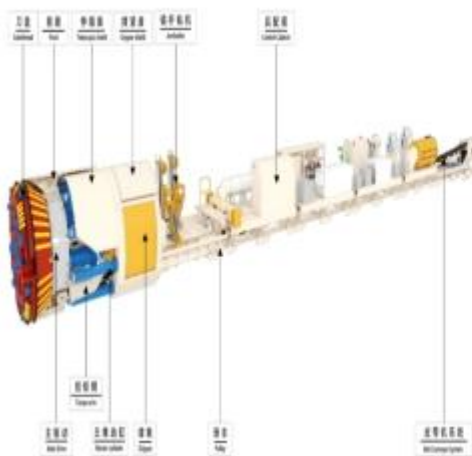
应用案例

山东兖煤菏泽能化赵楼煤矿，安徽淮北矿业芦岭煤矿、临涣煤矿，安徽淮河能源顾北煤矿、张集煤矿



推广理由

全断面硬岩掘进机、悬臂式掘进机、矿用 TBM、掘锚一体机、反井钻机、全断面正掘排渣竖井钻机等。该技术与装备具有非爆破岩、快速开挖、连续掘进、自动化支护等优势，能解决矿山开拓与采准施工中存在的技术难题。





适用范围

矿山井巷工程

技术要点

一是使用全断面硬岩掘进机、悬臂式掘进机、矿用 TBM、掘锚一体机、连续带式输送机等装备，实现 探一掘一支一运全工序高效协同作业；
二是巷道精确成型掘进，一体化自动支护；
三是“井一地一云”架构智能掘进管控平台

应用案例

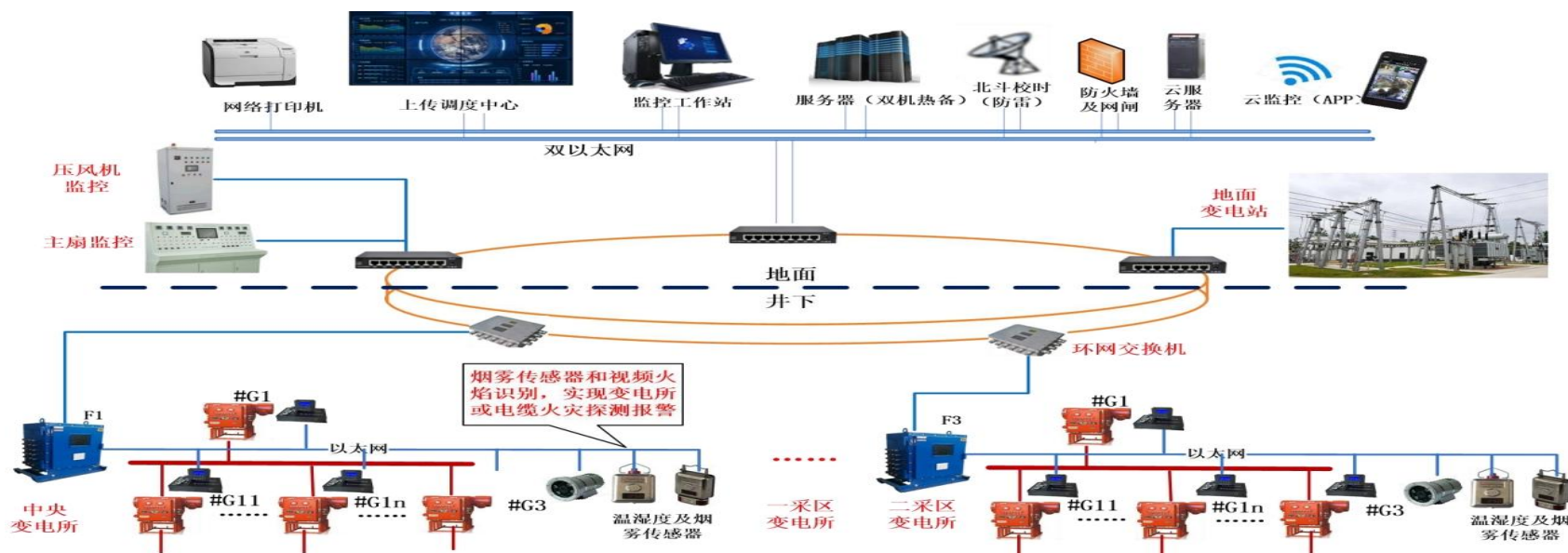
山东黄金三山岛金矿，湖北宜安联合实业麻坪磷矿，山西汾西矿业贺西煤矿，安徽亳州煤业袁店二井煤矿，山西西山煤电马兰煤矿



煤矿供电防越级跳闸及精确选漏技术

推广理由

该技术实现供电故障自动保护、在线监测以及远程控制，防止供电故障越级跳闸，避免大范围停电；**高压接地故障自动选线，准确率 98%以上；**低压漏电故障自动选漏，准确率 98%以上。





煤矿供电防越级跳闸及精确选漏技术

适用范围

井工煤矿

技术要点

- 一是分布式网络保护防越级跳闸；
- 二是附加信号网络保护精确选线；
- 三是精确选择漏电保护；
- 四是远程漏电“一键试验”；
- 五是电磁起动器漏电故障精确选漏。

应用案例

国能神东煤炭陕西大柳塔煤矿，中煤陕西能化禾草沟煤矿，
山东能源新巨龙煤矿，陕西陕煤黄陵矿业一号煤矿



掘进机/掘锚机机载临时支护装置

推广理由

该装备安装在掘进机或掘锚机截割部，实现对顶板的高强度支撑，提高支护效率，建立安全的人员操作空间，可有效减少冒顶事故



机载式临时支护

1. 支护顶梁 2. 摆动油缸 3. 支撑油缸 4. 伸缩臂
5. 承载架 6. 偏转油缸



掘进机/掘锚机机载临时支护装置

适用范围

煤矿巷道掘进

技术要点

一是根据围岩压力显现规律、来压大小和巷道几何形状，设计掘进机机载临时支护装置；
二是可进行折叠和翻转，能对掘进裸露的空顶形成有效的临时支撑；
三是采用掘进机液压系统控制，掘进结束后即可对空顶区进行有效支护。

应用案例

中煤鄂尔多斯能源，内蒙古鄂尔多斯金通矿业，河北冀中能源峰峰集团等



快速拆装自固定模块化带式输送机

推广理由

该装备实现了顺槽带式输送机的免浇筑快速安装，在顺槽带式输送机主要受力点布置 5 组液压支撑单元与顶底板接触产生作用力，实现对带式输送机卸载部、机头部、驱动部、储带部和卷带装置部分的固定；

采用智能压力监测与补压系统、机械锁块等技术保障安全，设备安装时不用起底、支模、浇筑基础和二次浇筑安装设备，将安装时间从 10 天缩短为 3 天；

取代传统依靠混凝土基础与地脚螺栓固定设备的安装方式，大幅节约设备安装成本，减少混凝土的使用和巷道的岩石开挖量

适用范围

回采工作面开采速度快、搬家 倒面频繁的高产高效煤矿

快速拆装自固定模块化带式输送机

技术要点

一是通过液压系统和压力监测系统固定的顺槽用带式输送机；
二是安装智能压力监测与补压系统；
三是每个液压支撑单元上，安装了机械锁

应用案例

国能神东煤炭陕西大柳塔煤矿，国能陕西榆林能源青龙寺煤矿，国能神东煤炭内蒙古乌兰木伦煤矿

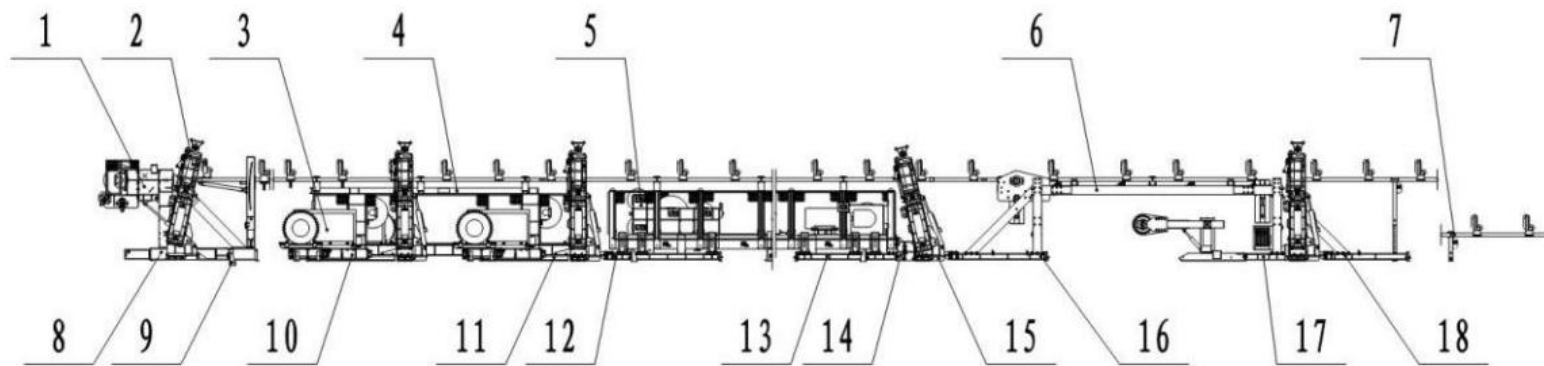


图1

1 卸载部 2 液压支撑单元 3 驱动装置 4 机头部 5 储带仓 6 卷带装置 7 机身段 8 卸载部底架 9 卡座 10 头架底座 11 连接座 12 储带仓固定端底座 13 储带仓张紧端底座 14 小座 15 支柱标准底座 16 卷带装置前底座 17 卷带装置底座一 18 卷带装置后底座



皮带输送系统智能巡检机器人

推广理由

该装备对皮带机跑偏、托辊磨损、温度和环境参数等进行自主巡检，解决了仅靠人员定时检查或驻点值守的问题，避免了复杂环境、狭小空间、大噪音等不安全因素的影响，大幅提高了设备保护能力和作业安全性

5

中国黄金集团内蒙古矿业项目中的应用



6

首钢硼铁5G智能矿山项目中的应用





皮带输送系统智能巡检机器人

适用范围

皮带输送系统、 泵站、大型设备、厂房、配电室、回风巷等的巡检。

技术要点

一是通过视频、声音、热成像等方式实现皮带巷沿线火焰、人员非法闯入、托辊异常温升、电机及托辊 声音异常、皮带异常（异物、撕裂、跑偏）、巷道变形、皮带机堵料等检测；

二是对甲烷、二氧化碳、一氧化碳、氧气、硫化氢、温湿度、烟雾、粉尘等进行检测；

三是皮带机联动控制；

四是自主巡检、主动避障、声光报警、自主充电、语音交互与控制

应用案例

国能神东煤炭陕西锦界煤矿，中国神华山西保德煤矿、神华内蒙古北电胜利能源，内蒙古伊泰塔拉壕煤矿，辽宁首钢硼铁，安徽马钢 罗河铁矿，内蒙古矿业，新疆巴州敦德矿业，黑龙江伊春鹿鸣矿业



数字化高性能芳纶输送带

推广理由

- 该材料重量较同级别钢丝绳带轻 30%，运行节能 10%以上；
- 防撕裂，抗冲击，耐腐蚀，防锈蚀，无意外断带风险；
- 芳纶带中预埋射频芯片，配合芯片读取系统，实现输送带全寿命周期信息跟踪管理；
- 实现输送带在特征位置的定位/ 定点停机，并能与其他智能监测系统联动，保障输送带安全有效运行。

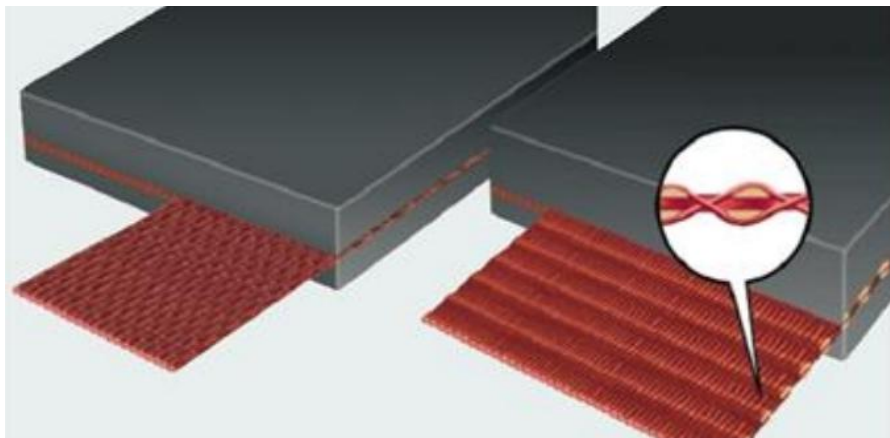


图 3 芳纶橡胶输送带的结构



图 1 橡胶输送带在露天煤矿



数字化高性能芳纶输送带

适用范围

矿山固定式胶带运输系统。

技术要点

一是高强力芳纶帆布，采用直经直纬新型芳纶帆布结构，低强力损失，高耐疲劳寿命，单层强度最高达 4500N/mm；
二是高性能低滚动阻力节能橡胶，滚动阻力因子远低于其他橡胶材料，正常运行时可大幅降低输送机需求功率，节能效益显著；
三是强度保持率达到 80%及以上的芳纶输送带接头，解决了高强力芳纶输送带接头强度低的瓶颈问题

应用案例

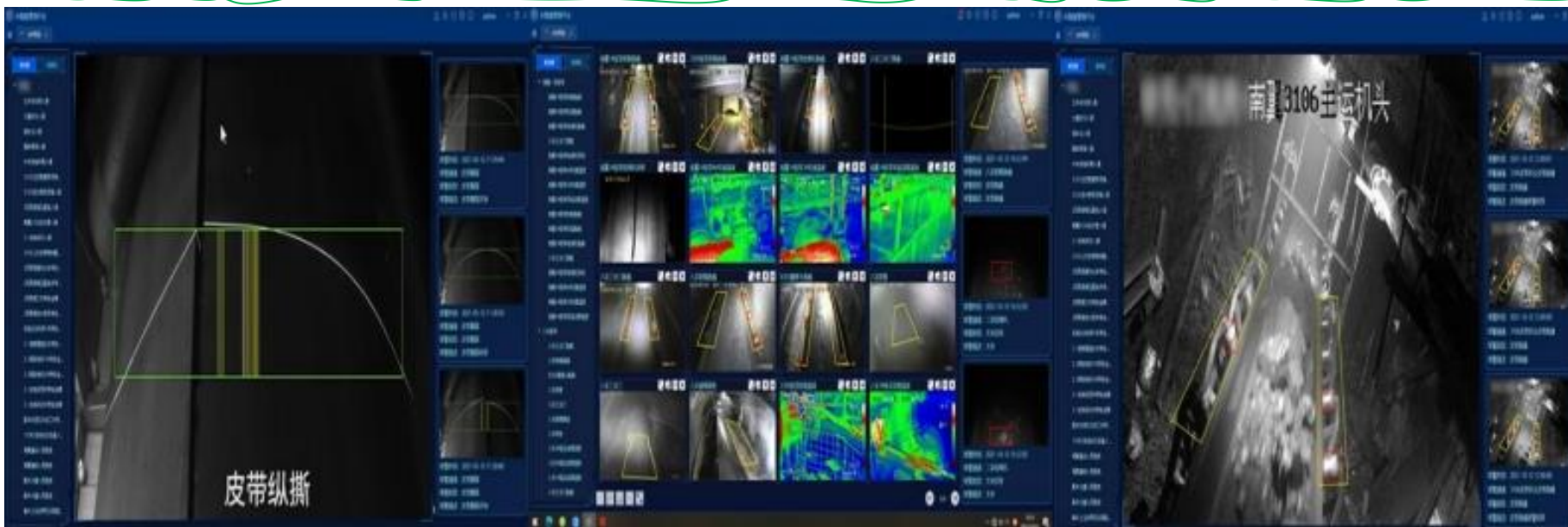
国家能源神东煤炭集团， 国家能源宁夏煤业羊场湾煤矿，
河南平煤神马一 矿、二矿、八 矿、十矿等。



煤矿煤流运输AI视频识别系统

推广理由

该系统通过客户端实现皮带速度、温度、全煤流状态、煤量和报警信息的可视化实时显示，可实现全煤流管控区域的视频检测、隐患智能报警闭锁，配合煤流运输控制系统可实现集中控制、煤量实时识别、智能调速和闭锁联动，可提升煤矿的智能化水平，减少安全事故、节能增效。





煤矿煤流运输AI视频识别系统

适用范围

煤矿胶带运输系统

技术要点

一是采用 AI 图像分析技术，识别和分析主煤流运输系统的皮带煤量、异物、堆煤、跑偏、皮带纵撕、皮带表面损伤等；

二是实时识别煤量，实现智能调速和运量统计

应用案例

山东兖煤菏泽能化赵楼煤矿，山东能源新矿集团孙村煤矿，中煤华晋山西王家岭煤矿，中煤新集能源安徽刘庄煤矿等



国产化安全可信大型PLC控制系统

推广理由

该系统实现了复杂自动化控制与内生安全可信的一体化，在运算速度、带载点数、通讯能力等方面均达到国际先进水平；在满足现场控制要求的同时，还可对设备进行全面有效的防护，防止系统受到病毒、木马等形式的恶意攻击，有效提升矿山核心装备与生产过程的安全保障能力





国产化安全可信大型PLC控制系统

适用范围

矿山自动化生产的各个场景，如运输、通风、排水、变电所等

技术要点

一是可信计算 3.0 技术；
二是全生命周期双体系可信度量、访问控制、通信加解密等关键技术；
三是系统主动防御安全体系

应用案例

国能神东煤炭集团大柳塔煤矿、乌兰木伦煤矿、布尔台煤矿



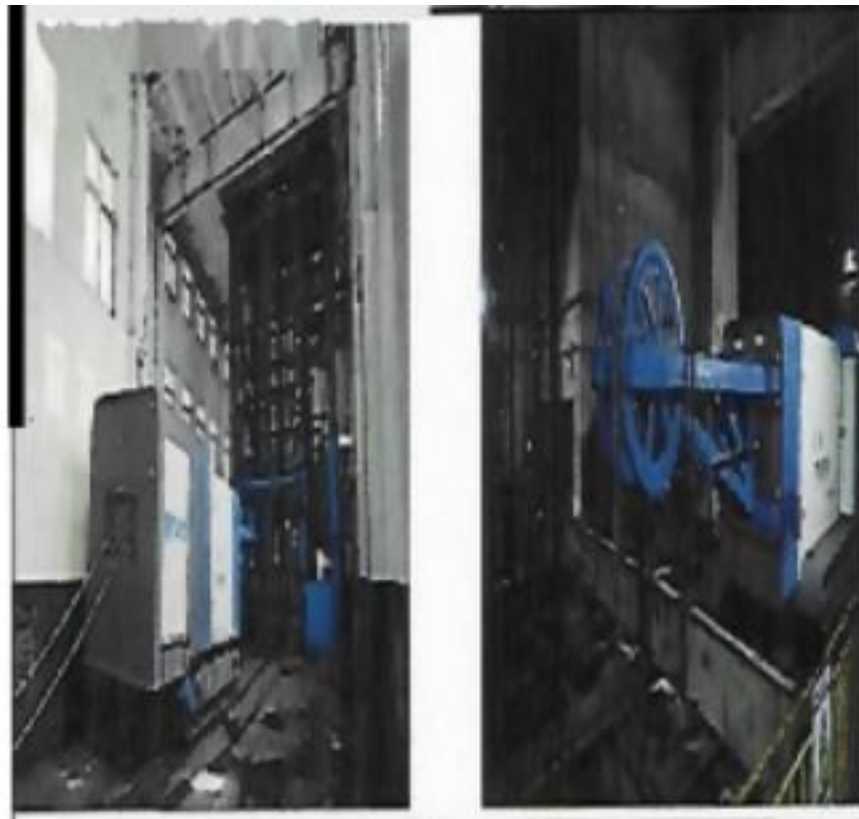
矿山换绳辅助技术装备

推广理由

该技术装备用于摩擦式立井提升钢丝绳更换，可实现机械化自动收放绳，收放绳速度既可以独立线性调整，又可以与提升机同步随动；

已形成标准化的施工工艺，可更好保障换绳安全；

可将换绳时间缩短至 12 小时以内，提高换绳效率，减少作业人员数量



适用范围

矿山立井摩擦提升系统的钢丝绳更换、平衡尾绳更换、挂罐安装、罐道绳更换等作业



矿山换绳辅助技术装备

技术要点

- 一是采用双排链式持绳机构，无损伤夹持钢丝绳；
- 二是直线连续恒力矩收放钢丝绳；
- 三是采用双功能液压系统，可自动调整运行速度，使其同步于绞车，保证新绳张力不变，保障换绳安全；
- 四是集智能电液控制与远程集控为一体，实现智能化换绳辅助；
- 五是实时监测设备运行状态，保障作业安全

应用案例

河南平煤神马梁北二井煤业，安徽马钢罗河铁矿，山东能源新巨龙煤矿，山东黄金焦家金矿，山东金莱矿业等



钢丝绳实时在线监测系统

推广理由

采用磁感应技术，通过两种监测原理对应监测输出两路监测信号，在使用中对钢丝绳进行无损测定，可定量分析金属横截面积减少量，并评估钢丝绳剩余寿命，对钢丝绳断丝、磨损、锈蚀等进行监测。该系统具有无损在线监测和报警能力，能有效监测钢丝绳表面及内部损伤

适用范围

使用钢丝绳的 竖井、斜井、架 空乘人提升。

技术要点

一是定量探伤，定量判别和分类统计内外部损伤；
二是评估钢丝绳安全状态；
三是运用数据互联分析技术，使监测信息融入整体信息数据库，实现安全管理互联互通

应用案例

河南金源黄金矿业，河南嵩县前河矿业，河南嵩县金牛公司



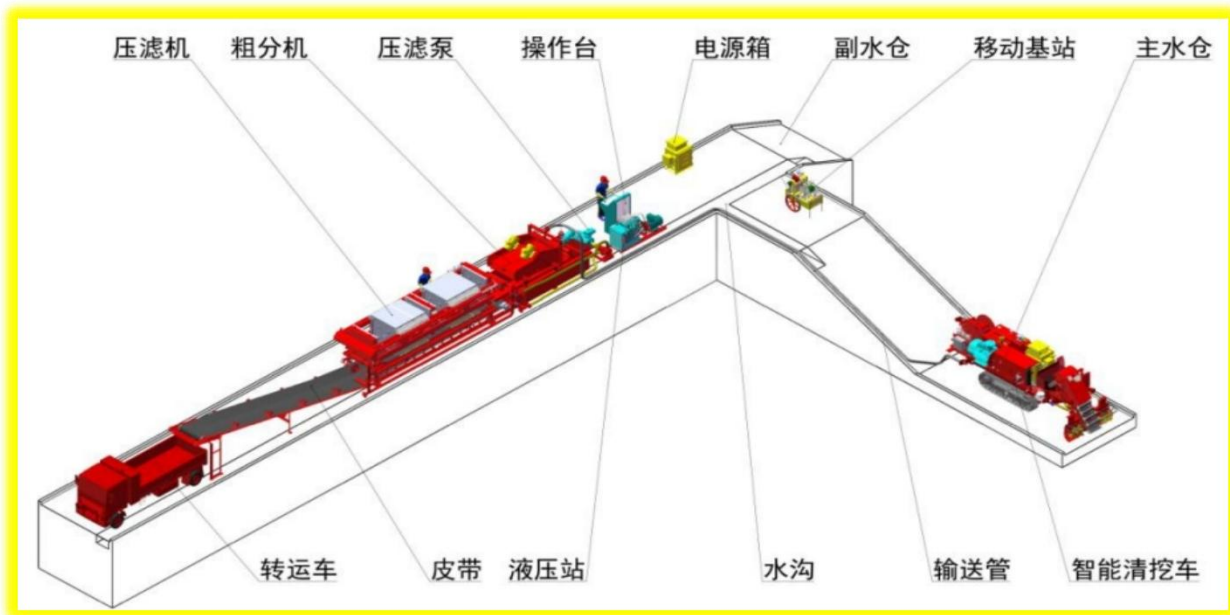
矿山水仓自动化清仓机

推广理由

针对矿山水仓和沉淀池长期采用人工方式清理，存在效率低、工人劳动强度大、安全性差等问题，可根据需要进行机械化清理和自动化清理，并脱水处理淤泥，将淤泥脱水处理后回收再利用，解决了淤泥运输对巷道的污染，有利于改善井下作业环境，经济和社会效益较为显著

适用范围

矿山水仓、沉淀池清理





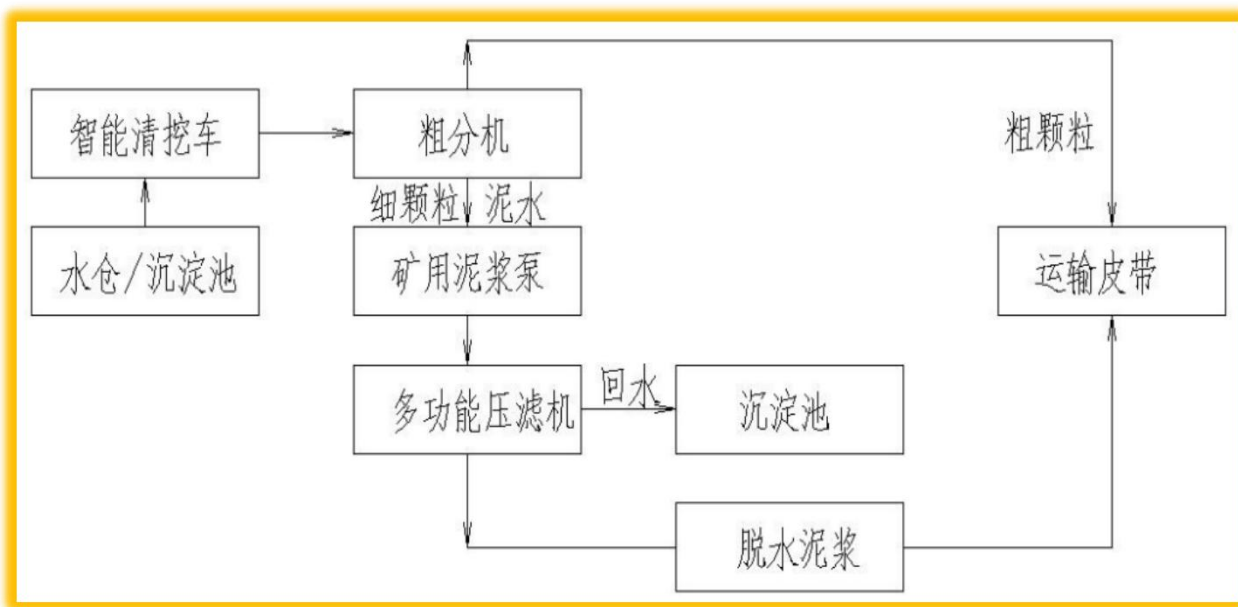
矿山水仓自动化清仓机

技术要点

- 一是根据需要自动清理；
- 二是机械化清理；
- 三是淤泥脱水处理

应用案例

国能神东煤炭陕西榆家梁煤矿，
山东枣庄矿业滨湖煤矿，安徽
马钢罗河铁矿、张庄铁矿



采煤沉陷区工程建设利用关键技术

推广理由

形成了集“勘察、评价、治理、监测”于一体的采煤沉陷区工程建设利用关键技术体系。可实现老采空区形态精准勘察、地基稳定性定量评价、采动地层科学治理、建筑安全实时监测预警；可为采煤沉陷区各类工程建设提供安全的建设场地，全生命周期服务采煤沉陷区新建建（构）筑物



图1 采动地层灾害专用实验装备研发体系

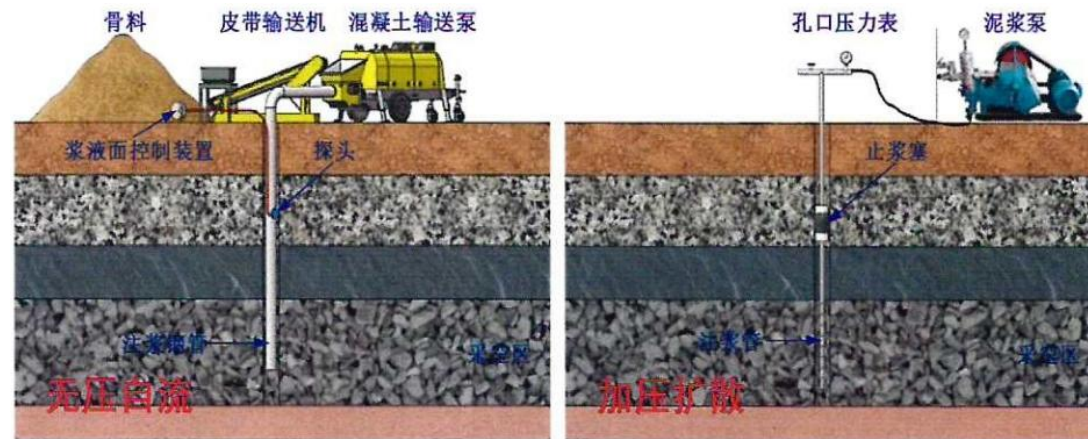


图2 采动地层高效注浆工艺



采煤沉陷区工程建设利用关键技术

适用范围

采煤沉陷区工程建设

技术要点

- 一是采动地层长期稳定与活化失稳理论；
- 二是老采空区精准勘察与地基稳定性定量评价；
- 三是建设场地采动地层高效加固治理成套技术与装备；
- 四是采空区上新建建（构）筑物安全监测预警

应用案例

山东济南市章丘区自然资源局，山东省地矿工程集团，安徽淮北矿业集团。



矿用智能化化学氧自救器

推广理由

佩戴时无须取出自救器本体，无须整理气囊，无须单独启动初期生氧装置，缩短佩戴步骤，节省佩戴时间；

采用高效新型过滤材料，杜绝粉尘外漏，解决了佩戴化学氧自救器呛嗓子的问题；

在自救器外壳上置入无源芯片，将自救器制造、使用、存放和失效等信息导入芯片进行自动检测报警，自救器信息化系统可及时向管理者反映产品当前状态，可实现失效报警

适用范围

井下人员的应急逃生



与智能矿灯充电柜配套使用



矿用智能化化学氧自救器

技术要点

一是采用生氧罐滤粉夹层结构，生氧剂不泄漏；
二是内置无源芯片，通过专用充电架或信息采集终端，可后台查询制造、使用和校验信息

应用案例

黑龙江龙煤鸡西矿业
新发煤矿，辽宁抚顺
矿业老虎台煤矿，辽
宁铁法煤业小青煤矿，
湖南煤业红卫矿业等



产品正面照





谢谢！