

附件

煤矿安全生产先进适用技术装备推广目录（第四批）

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
1	煤矿重大灾害防治技术装备	突出煤层回采工作面松动爆破注水一体化技术及装备	采面松动爆破注水一体化技术是在采掘工作面前方一定卸压煤体防护下，在前方接近应力集中位置处装入炸药并引爆。爆破后，炮眼周围煤体的破裂与松动，形成卸压圈，其煤层透气性系数大大增加，使煤体瓦斯得以提前缓慢排放，瓦斯压力下降，瓦斯含量减少，为后续的煤层注水工艺奠定了基础；其次松动爆破后煤体原集中应力带及高压瓦斯带移向煤体深部，降低煤体瓦斯梯度和应力梯度，有利于防止煤与瓦斯突出的发生。采面松动爆破后采面卸压带增加5m左右。据统计，爆破后30min内绝对瓦斯涌出量由0~19.3m ³ 增至10.3~38.52m ³ ，平均涌出量由3.38m ³ 增至20.19m ³ 。	突出煤层消突	中国平煤神马集团、中国矿业大学
2		煤矿井下水力压裂控制技术及其装备	该技术装备适用于低透气性突出煤层增透和瓦斯抽采工作，可根据井下瓦斯防治实际要求，确定压裂安全边界及薄弱区域边界的计算模型，为井下水力压裂控制提供安全高效的技术，研制的集压裂泵、液力变速器、防爆电机等为一体的控制水力压裂泵组，实现了施工压力在16~78MPa、施工流量在12~70.5m ³ /h范围内的5级精细化控制，形成了煤矿井下水力压裂控制关键技术及装备体系。现场应用表明，该技术装备可使平均瓦斯抽采量提高30%以上、抽采工程量减少30%以上，实现了压裂范围的准确监测和安全控制，降低了压裂施工安全风险，提升了水力压裂增透效果。	井下水力压裂施工	重庆市能源投资集团科技有限责任公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
3		煤矿用履带式全液压坑道钻机	<p>该装备可应用于顺煤层钻孔，底板、顶板抽放巷穿层钻孔，邻近层穿层钻孔、扩孔等防突和瓦斯治理钻孔施工工程。装备采用一体设计，车身尺寸小，更适合于狭窄巷道使用；自带履带行走功能，有效提高移钻效率；全液压操作，施工效率高，工人劳动强度低；大盘回转水平$\pm 180^\circ$，导轨仰俯$\pm 90^\circ$，钻孔范围更广；导轨液压锁紧装置，联动操作，锁紧可靠、效率高；打钻控制部分采用负载敏感控制及一体化操作，操作简单且低功率、高效率，有效提高煤矿井下钻孔施工效率。此外，探放水等有钻探要求的煤岩场所，配套机械钻扩一体化装备使用效果较好。</p>	井下钻孔施工	<p>1. 河南铁福来装备制造股份有限公司 2. 兖州煤业股份有限公司 3. 中煤科工集团重庆研究院有限公司</p>
4	煤矿重大灾害防治技术装备	钻孔轨迹(参数)智能校验仪	<p>技术装备一：引入低速惯性导航误差消除技术、大数据云分析技术、人工智能深度学习技术，对易耗件进行经济化设计，从而实现了装备傻瓜式操作、轨迹参数精准无人化测量、井下打钻无人智能化监管、成本显著降低、自动成图和假钻识别等。提高了井下地质勘探精度，有效避免了误揭煤层、误入构造、误穿水害源等引起的安全隐患和事故问题；从技术手段上基本解决了目前由于打钻不到位而引起的煤与瓦斯突出、瓦斯超限、瓦斯爆炸等安全问题；智能化水平的提高，有效降低了工程技术管理人员上图、分析、监管验收等工作的劳动强度。</p> <p>技术装备二：探管内部采用高精度电子罗盘，有效提高了测斜仪的测量精度，稳定性好，系统带有硬件校正和软件校正功能，可有效去除干扰，保障数据准确性；配备高清液晶显示的智能手持终端，可提供打点功能，记录现场施工中的各种工况，并在现场导出轨迹数据并成图，提供钻孔轨迹等结果显示；探管和主机之间通过蓝牙通讯，主机可检查探管工作状态、设置探管采集参数；配套有专用的处理软件，可方便的将测量数据就行成像和后续分析；可以实现超量测量数据存储；电脑可直接读取相关数据。</p>	井下钻孔施工及测量	<p>1. 贵州矿安能创科技有限公司 2. 安徽惠洲地质安全研究院股份有限公司</p>

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
5		煤与瓦斯突出实时诊断系统	该系统通过实时分析工作面瓦斯浓度、风量等数据，实时计算工作面地压、瓦斯、煤体结构指标，实现煤与瓦斯突出危险性动态分析与预警；系统可实现井上下一体显示预警参数、声光报警，以及短信通知报警等功能；系统全部采用无量纲指标，可适用于不同的矿井、煤层、采掘生产条件；系统提供专家分析服务，与企业共同建立突出预警分析与处理制度，实现预警信息的分析与处理；系统可满足《防治煤与瓦斯突出细则》关于“通过监测瓦斯涌出异常变化，实现煤层突出危险性动态预警，建立突出预警分析与处置制度”的要求。	煤与瓦斯突出预警	重庆梅安森科技股份有限公司
6		引射式瓦斯稀释器及引射部件	该设备以压缩空气作为动力，无活动部件且能产生较大风量，不带电工作，不产生摩擦火花，在有爆炸危险性气体的环境中使用安全可靠、节能环保。设备采用涡旋气流增压结构设计，通孔直径 0.05~7.3mm，通孔间距 1~8cm，环形空腔壁厚 ≥10mm。治理上隅角瓦斯积聚或氧气浓度低时，可将连接设备的导管插入上隅角采空区抽放瓦斯，或利用设备产生的负压加大切顶线处的风量，提高氧气浓度、防止瓦斯积聚；该设备可加装在瓦斯抽放管路中，从而加大瓦斯抽放管路的负压。	瓦斯治理、上隅角瓦斯抽放	山西正大恒通科技有限公司
7	煤矿重大灾害防治技术装备	环保型相变凝胶钻孔密封技术	环保型相变凝胶钻孔密封技术是以保型相变凝胶为钻孔密封材料的一种新型钻孔密封技术。该技术实现了不同封孔阶段对材料性能的需求，即在浆液形成 30min 内粘度小于 30mPa 凝胶，之后粘度快速增加至 30 万 mPa 粘度以上保持稳定，可实现封孔过程中的低阻注浆、高效渗透和动态密封，使平均抽采浓度长期高达 30% 以上。此外，单孔干料使用量仅为 2~3kg，平均单孔抽采成本降低 30%~50% 以上，且具有良好的降解特性，对于解决当前密封材料煤层条件适应性差、成本高、劳动量大、密封效果差等问题优势明显，可真正实现钻孔瓦斯抽采的绿色、环保、高效、低耗的可持续发展目标。	煤矿井下钻孔密封工程	煤炭科学技术研究院有限公司
8		矿用本安双频激电探测仪	YSH85V(A) 矿用本安双频激电探测仪主要用于探测隐伏矿体和矿井下断层、岩层裂隙带、陷落柱、煤矿采空区、烧变岩等含水异常地质体；该设备基于双频激电法，集成超前探测、电测深和电透视等多种勘探技术，将特殊波形的高、低两种频率电流信号同时发送和接收，具有抗干扰能力强、受发送电流变化影响小、测量精度高、观测速度快、工作效率高、装置轻便等优	井下超前探、测深、工作面电透视等	郑州一维光电科技有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
			点。可实现双频发送同时测量极化率和二个频率的电阻率，信息更丰富；实现双道共地同时观测，可有效提高施工效率；可自动消除感应耦合对测量的影响。		
9		煤矿综掘面智能化、模块化除尘技术装备	该系统与煤矿综掘机配套使用，基于PLC自动控制，将涡流控尘、除尘风机、水循环利用、自动清洗、高压喷雾水质过滤等模块集成一体，实现综掘工作面产尘集中控制、分步综合处理，避免粉尘随风流向其他地点扩散。总粉尘降尘效率大于97%，呼吸性粉尘降尘效率大于80%，有效提高了综掘工作面能见度，减少了粉尘对生产工人的危害，降低了尘肺病的发病几率。系统所有动作均由PLC实现逻辑化控制，提高了智能化水平，可靠性高，减少了工人的劳动强度，为煤矿高效清洁安全生产提供条件。	粉尘治理	山东天河科技股份有限公司
10		煤矿高位顶板巨厚岩层定向长钻孔分段水力压裂、矿震综合防治技术	该技术装备适用于煤层顶底板、煤层水力压裂增透，水力压裂防治矿震，降低顶板来压强度等领域，主要装备包括：1.钻机、泵车、泥浆脉冲随钻测量系统、宽叶片螺旋钻杆等定向钻进技术装备；2.钻孔孔内压裂工具串、高压泵等拖动式分段压裂成套装备。定向钻进装备具有大扭矩（最大额定转矩12000N·m）、低转速（额定转速50rpm~150rpm）、1500m以上超长钻孔的能力，定向钻孔倾角测量误差±上超长钻、方位角测量误差±方位角测。分段压裂装备压裂压力0~60MPa，有效排量0~1450L/min；配备智能操作系统，具有压力、流量、油温、水位等监测功能；采用分体设计，集成平衡稳固装置，结构紧凑、体积较小；采用电气控制、步进式换挡，实现流量压裂精准调节。	井下关键层压裂施工、矿震防治	兖州煤业股份有限公司
11	煤矿重大灾害防治技术装备	高瓦斯矿井综放柔模无煤柱煤与瓦斯共采技术	该技术是以一次性纤维柔性模板代替传统钢模板或机械模板，在端头支护效应消失前，紧跟工作面支架尾快速浇筑混凝土连续墙，利用柔性模板透水不透浆特性和泵压强制接顶，及时主动支撑顶板，密闭采空区，以便该巷用于下一个工作面回采。该技术可以实现无煤柱开采，提高资源回采率，延长矿井服务年限；在高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井，可以实现Y型通风，消除回风隅角瓦斯积聚，改善矿井安全条件；降低巷道掘进率，减少空顶作业，降低冒顶、片帮几率，提高矿井技术经济指标和安全水平。	无煤柱煤与瓦斯共采技术	潞安集团高河能源

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
12		深部软岩巷道强力锚注材料与关键工艺技术	该技术主要应用于深部开采、地质条件复杂、应力水平高、围岩松软等条件下的巷道支护，形成以高强度支护、高灰水比、高压扩散和大范围锚注加固为核心的“三高一大”强力锚注支护体系，包含多种高强锚注支护材料和支护方法，使锚注支护施工机具、注浆材料、注浆参数与注浆工艺等关键工艺和参数进一步优化。该技术成果在河南平顶山矿区推广应用高强锚注支护巷道累计 12140m，取得了良好的现场应用效果。	巷道支护	中国平煤神马集团
13		全负压短壁采密实充填分步置换“三下”采煤法	该采煤法是一种采充并行的“三下”采煤充填技术，具有“长壁布置、短壁开采、势能充填、巷式胶结”的特点，技术装备和工艺体系较为完善，采煤和充填互不干扰、采充平行，实现了地连续开采和连续充填，提高了充填采煤效率，降低了充填开采成本。该采煤法可安全高效置换“三下”煤炭资源，最大限度解放工厂井筒压覆的煤炭资源，延长矿井的服务年限，煤炭资源置换采区采出率达到 97%以上，通过实施充填开采，有效解决地表环境被破坏的问题，可将地表变形控制在 I 级变形范围内，充填系统及设备相对简单、充填成本较低，经济效益和社会效益显著。	煤矿充填开采、“三下”采煤	新汶矿业集团有限责任公司
14		矿用地震仪	该设备体现“分布式采集、集中回收、无缆遥测”等先进的设计理念，实现了对地震波信号的不间断采集、存储、处理等功能；采用 32 位嵌入式技术、结合 24 位 A/D、海量 FLASH 存储等技术构建稳定的硬件平台；运用先进的 MEMS 震动传感技术和弱信号提取技术，保证了仪器的各项性能指标的可靠。设备轻便，无主机、无通信、无天线，极大减少人力和运输设备的投入；操作简单，地面 GPS 时间同步授时，现场数据自动采集；施工高效，人员投入少，劳动强度低，施工周期短；适用于井下地质构造全方位探测。	井下地质构造全方位探测	中煤科工集团西安研究院有限公司
15	煤矿重大灾害防治技术装备	露天煤矿边坡合成孔径雷达监测预警系统	该系统采用合成孔径雷达零基线差分干涉原理，监测边坡位移速度变化趋势，并据此触发滑坡预警。通过遥感非接触监测方式快速获取数据，最大监测距离 5km，数据采集间隔短；具有高精度和高分辨率，精度 0.1mm，距离向分辨率 30cm，对边坡面域进行网格化，获取百万量级监测数据；满足 IP65 防护要求，实现全天候无人值守持续稳定监测；采用点和面相结合方式进行分级预警，滑坡预测准确率提高 20%以上；融合全站仪、GNSS 等多传感器数据，开发云平	露天煤矿采场边坡、排土场边坡的安全监测预警	中国安全生产科学研究院

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
			台系统，支持远程专家会诊和实景三维展示，可自动生成变形曲线和数据报表。		
16		高温矿井采区大焓差集中降温关键技术装备	该技术装备利用湿空气与湿壁传热传质机理、风水冷量交换可控风阻集中空调原理，进行湿壁与空气传热传质、采区集中降温除湿，系统将余热回收、自然冷量用于降温。有效解决了六采区井下热害问题，达到了降温目的和规范要求，可有效实现节能减排与经济效益，在深部开采热害矿井采掘工作面具有较高的推广应用价值。	煤矿井下降温	冀中能源峰峰集团有限公司
17		采场围岩破裂三维应力动态监测与智能预警系统	该系统能够精确监测煤层顶板三维应力的长期动态变化，可实时掌握采场围岩应力集中程度及危险区域，具有连续（频率：0~25 Hz）、稳定、测量精度高（0.01 MPa）、抗电磁干扰、抗震、耐腐蚀等特点。系统基于冲击地压发生的机理，根据岩体强度、极限储存能及岩煤体应力间的相关关系，提出了基于顶板岩层三维应力的冲击地压预警方法，可对冲击地压灾害进行分级预警。提高了冲击地压预警准确性，为煤矿安全监测监控提供了新的手段。	冲击地压监测预警	中国科学院武汉岩土力学研究所
18		矿井通风智能决策与远程控制系统	该系统布置有远程定量调节自动风窗（过风面积调控精度：0.02m ² ）、抗火灾自动平衡风门（火灾发生时可远程解除闭锁）、多点移动式测风装置（9点运动测风，风速测量误差<5%）、矿井通风实时监控（系统最大容量：64个监测节点，巡检周期<10s）、抗冲击自动复位风井防爆门（抗冲击强度≥1MPa，自动复位次数≥2次）和矿井通风智能决策软件。该系统可以实现矿井通风关键位置实时监测、分析和控制，有效地防治瓦斯、煤尘事故，能够对发生灾变后通风系统可靠控制，风门及时打开短路烟流，防止有毒有害气体流向采区；风井防爆门卸压保护风机后迅速复位，保证通风系统稳定可靠。	井工开采煤矿智能通风管理、应急控风	煤炭科学技术研究院有限公司
19	煤矿重大灾害防治技术装备	煤矿地面用抽出式动叶可调轴流式节能主通风机	该装备利用动叶可调轴流风机实现对现有的矿用对旋风机进行改造，有效解决叶片角度调节难等问题。通过叶柄轴和调节盘等组件实现所有叶片角度的同步调节，且定位准确，调节灵活。通过计算机根据风量对风机整套叶片角度进行自动同步调节，短时间内（10~20秒）即可完成，提高主通风机控制的自动化水平。该装备不需配备变频器或者软启动装置即可直接启动，风机可在叶片最小的情况下零负荷启动，降低设备成本和启动电能消耗；风机可在运转过程中	矿井智能通风技术	诺文科风机（北京）有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
			随时调节叶片角度，保证风机始终工作在高效区内，同时风机叶型进行航空技术三维优化设计，提高风机的运行效率 30%以上。		
20	煤矿安全生产及灾害救援虚拟培训系统	煤矿安全生产及灾害救援虚拟培训系统	该系统采用虚拟现实核心技术，应用“360度 3D 立体环幕+交互式培训演练”方案，由 360 度立体环幕演示分系统、交互式培训演练分系统、教育培训管理分系统、数字矿山地理信息分系统组成，通过模型化、角色化、事件化的虚拟，使培训演练极其接近真实场景，降低演练成本和风险。其独特的交互式设计、优异的模块独立性、可扩展性使培训演练形式多样，应用广泛且不受场地限制，既可对救护队进行矿井通风、灾变处理、救护信息处理、救援决策指挥等技术的培训，也可进行救护知识、救护装备使用培训。	煤矿安全生产及灾害救援培训	北京航天控制仪器研究所
21	煤矿井下安全避险和应急逃生技术装备	矿井(救援)钻孔通信装备	矿山救援钻孔探测系统由矿用本安型探测器、矿用一般兼本安型线轮盘，地面移动式终端指挥控制平台，系统笔记本电脑组成。系统探测器为矿用本质安全型，且达到“ia”等级。系统自备电源，可连续工作 6 小时以上；系统装置探测深度 ≥ 800m，在进行钻孔探测过程中，通过该系统随时对钻孔中及井下高清视频与环境参数（温度、甲烷、一氧化碳、氧气）进行采集、能够进行语音实时对讲、并实时上传至地面指挥中心，且数据信息可存贮回放。	矿山应急救援	西安科技大学
22	煤矿井下安全避险和应急逃生技术装备	基于 4G 通讯技术的矿用隔爆兼本安型通讯网络系统	该系统采用 TD-LTE 4G 通信技术及宽带集群解决方案，采用隔爆兼本安型、模块化结构设计，通过后台管理系统，实现调度、网管、基站管理，全 IP 逐级分布式控制，系统容量和业务功能可根据用户需灵活配置。具有连续演进能力，具有独立的频段分配，采用 OFDM 正交频分多址和 MIMO 多发多收技术降低了路径损耗，提高了单基站覆盖距离和信道容量。传输带宽高下行 150Mbps，上行 100Mbps；移动性好，基站间快速切换不掉线；覆盖范围大，单基站 3000m 的通信覆盖距离；处理能力强，最大可接入用户数 4000；具有信息安全保障能力。	煤矿井下防爆场合无线调度通讯、无线巡检。	山西科达自控股份有限公司
23	煤矿井下安全避险和应急逃生技术装备	矿用本安型广播报警扩播电话	该装备具备四项专利技术，集应急广播、声光报警、调度电话于一体，仅利用交换机、调度台、电话线，且不需井下就地接电源。能够有效保证紧急情况断电后广播依然正常工作，保障地面救援人员与被困人员的任意时刻沟通和大功率广播通讯，可有效避免出现险情断电后，因就地电源箱断电导致应急广播系统即失去作用的情况，提高井下救援通信保障水平。	矿山应急救援	天信中科（天津）电子有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
24	备	矿井车辆/人员精确定位与管理系统	该系统是以 UWB（超宽带）为主，惯导等技术为辅的地下/室内精确定位系统。基于 UWB 电磁模型的多方案融合定位技术，解决了复杂极端环境下的精确定位难题。基于高频时钟同步优化补偿技术，使定位精度达到一维 20cm/二维 30cm。单分站覆盖半径达 800m。基于低功耗大容量加权调度 QoS 技术，使单分站可同时定位多达 200 个目标，设备续航时间 400 小时。系统运行稳定，性能可靠，创新性较高。	煤矿车辆/人员定位和管理	北京永安信通科技股份有限公司
25	煤矿风险防控和智能管理技术装备	煤矿“一张图”安全生产智能管控平台	该平台基于地理信息系统的分布式协同“一张图”实现对煤矿安全生产运营全过程管理，建立满足智能开采要求的煤矿安全生产标准规范体系及统一的“采、掘、机、运、通”和“水、火、瓦斯、顶板”大数据处理与存储平台，实现“看得见、管得了、控得住”，有效解决了煤矿安全生产数据在矿井内部及矿井到上级管理部门的横向、纵向共享和一体化管控问题，实现煤矿安全生产管理的协同调度、集中管控，为企业领导层正确决策提供科学依据，有效改变煤矿现有管理模式。	矿井信息智能管理和决策系统	北京龙软科技股份有限公司
26		基于视频自动验钻的打钻管理系统成套装备	该装备通过前端安装高清透雾通信多功能一体化本安摄像机，有效解决了打钻过程中的视频监控、可视化对讲通信、甲烷传感器与断电仪接入等问题；通过双绞线电缆实现高清视频、通信、传感器数据远距离（2km）复合传输，方便钻场的移动与维护；通过打钻管理软件实现施工计划数据导入、智能分析自动验钻、传感器的实时监控与闭锁等功能。装备适应性强，功能完善，准确率高，适合井下钻孔施工管理，有效降低地面监管人员的工作强度。	井下钻孔施工管控	南京北路自动化系统有限责任公司
27	煤矿风险防控和智能管理技术装备	基于低功耗广域网的高精度全无线定位信息传输管理系统	该系统将远距低功耗通信技术引入井下，结合线性调频扩频、自组网以及自适应节能控制等技术，实现了井下远距离无线组网通信，站间稳定无线通信距离可达 800m，减少了设备和线缆的使用，降低系统造价和维护工作量；系统通过引入高精度无线测距、轨迹预测算法以及惯性导航校准等技术，实现了井下 0.3m 以内精度的精确定位，为数据分析和智能决策提供了数据支撑；系统中的低功耗无线通信基站设备，无需外部电源供电可维持工作 8 到 12 个月，有助于采掘面等不方便接电的应用场景的布设使用。	井下人员、车辆、设备精确定位管理系统	郑州芯力波通信技术有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
28		矿用光纤微地震监测装置	该装置通过在监测区周边布置多个光纤微震传感器，实时采集煤岩体在变形或断裂过程中微震信号，利用震动定位原理在三维空间中确定微震事件发生的空间位置和能量，动态分析煤岩体的活动范围、破裂规律及其稳定性。装备采用高灵敏度光纤微震传感器和窄线宽分布反馈激光器波长自动跟踪解调技术相结合，频率范围为 0.5~300Hz，灵敏度达到 10^{-3}m/s^2 ，实现了煤岩微震事件的宽频高灵敏度检测；采用精确时间协议时钟同步技术，使得井下多个光纤微震分站实现完全同步数据采集，同步精度优于 $0.7\mu\text{s}$ ；采用精细地质模型和煤岩异质声学定位算法，定位精度达到 \pm 采用精。	煤矿动力灾害监测预警	山东微感光电子有限公司
29		矿用分布式光纤测温装置	该装置依据光纤拉曼散射原理而设计，采用煤矿用阻燃通信光缆作为传感器，一根光纤即可实现测量距离至少 6km、定位精度 $\pm 1\text{m}$ 、温度精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 的测量性能，可应用煤矿采空区自然发火、煤矿皮带运输沿线火灾、煤矿动力电缆热点分布等煤矿重点火灾监测领域，具有测量距离长、覆盖范围广、测量精度高、本质安全等特点，有效解决了采空区内部无法探知温度场分布的难题，可实现采空区内部火情感知，火点的定位，为煤矿采空区火灾预警提供科学依据。同时也为煤矿皮带、电缆等分布范围广的外因火灾监测提供更加科学、有效、全面的技术手段。	煤矿火灾监测	山东微感光电子有限公司
30		露天煤矿矿用卡车安全行车系统	该系统主要核心为矿用自卸车防瞌睡及倒车影像系统，采用分体设计，视频传感器安装在驾驶室 A 柱位置，360 度摄像头采用超大广角视频采集器采集角度 180 度。矿用自卸车防瞌睡系统是一款基于机器视觉技术的驾驶辅助预警产品。系统通过分析驾驶员面部表情特征实现对驾驶员的疲劳及注意力分散状态的实时识别并提供报警信息，可有效避免由于司机疲劳驾驶、视觉盲区所造成的安全事故。同时，也可将检测结果通过 4G 模块发送到网络后台，实现驾驶员状态的远程监控，全程为驾乘者、营运单位及监管部门提供安全保障服务，有效规避危险情况的发生。	露天开采卡车、工程机械等车型	内蒙古霍林河露天煤业股份有限公司南露天煤矿
31	煤矿风险防控和智能管理技	煤矿事故风险分析平台	该平台依托 AIOT 技术手段，通过数据规范和标准化采集实现数据融合，通过构建指标体系和安全评价模型实现 360° 全面安全风险诊断，为煤矿安全生产及监管部门决策提供支撑。研发了基于组合赋权法的安全风险预警分析方法，克服单一计算权重方法的缺陷；研发了基于大	煤矿安全评价与决策支持	精英数智科技股份有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
	术装备		数据的事故风险分析模型，结合专家经验方法，基于安全生产动态信息及历史信息，从多种维度对事故风险进行分析，为精准执法、精准监察提供科学依据；具备网络舆情监测、预警和分析能力，实时掌握行业舆情动态；具备移动端应用，实时获取风险信息，辅助决策。		
32		煤矿 OTS 安全管控平台	该平台通过矿用巡检记录仪、地点标识卡、任务反馈工作站、任务展示单元、声光任务器等智能设备实现全方位、全过程、全员参与的煤矿安全管理。OTS 分别为 O(Overall-全方位管理、全过程跟踪、全员参与)，T(Terminal-智能终端)，S(Software-软件系统)。构建了“检查菜单”，促进煤矿安全管理主体责任落实，做到“有标准、有痕迹、能处置、可追溯”，解决经验依赖、检查缺项、执行不到位等问题；通过 WIFI 声光任务提醒器，解决整改不及时问题；避免各岗位参与安全管理不全面、信息反馈渠道不畅通等问题。	煤矿安全管理领域	山东精诚电子科技有限公司
33		全矿井多网融合通信系统	该系统是将矿井 4G 无线通讯系统、人车精确定位系统、视频监控系統、语音广播系统、调度指挥系统等多业务统一接入、承载、管理、整合的多网融合通信装备，包括万兆环网、4G 无线网互补传输的高可靠性网络的多网融合通信装备，具有人员定位、手机通话、视频监控、应急调度、三参数气体测定等功能于一体的智能矿灯；煤矿信息多网融合通信数据存储、管理平台，形成一套覆盖全矿井的多网融合综合通信业务系统，有效解决井下分站多系统独立运行、无线数据传输带宽不足等问题，实现多维一体化的煤矿信息实时移动监测和多业务指挥调度。	煤矿通信联络	煤炭科学技术研究院有限公司
34		泵送矸石充填开采成套技术与装备	该技术装备主要包括井下煤矸分离技术、泵送矸石充填采空区技术、泵送矸石沿空留巷技术、泵送矸石充填成套装备、泵送充填防止堵管技术等。能够有效控制顶板和上覆岩层运移，防止地表沉陷，保护地表和地下水资源；能够有效降低矿压显现强度，有效预防顶板和突水事故；消除采空区瓦斯集聚和浮煤自燃风险，提高安全保障能力；能够大量消化煤矸石，减少地面矸石山堆积占地，消除对生态环境的污染；实现“三下一上”压煤开采，置换井下煤柱，延长矿井服务年限。该技术装备系统可靠、实用性强，操作性简便。	充填开采	山东恒驰矿业装备科技有限公司
35	煤矿风险管控和智能化通信成	煤矿井下一体化通信成	该装备可实现井上下通信一体化。井下将 4G 通信、WIFI 数传、千兆环网、UWB 精确定位、以及 CAN 传输、红绿灯控制、广播与信息发佈控制等模块融合成一台本安分站，形成综合传输	井下通信、精确定位、	南京北路自动化系统有限责

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
	能管理技术装备	套装备	网络，设备体积小，便于安装与维护。在地面，能够实现有线调度、无线通信、可视化调度、车载调度、数字广播、人员精确定位、车辆定位、视频监控、安全监控等多个系统在融合调度。该系统有效减少现有设备数量和线缆，降低系统运维量。	车辆管理	任公司
36		安全生产运营管理平台	该平台核心为“分布式在线协同一张图”技术，包含分布式协同一张图和透明化矿山关键技术，实现了煤矿地测、采矿、机电、通风、安全、监测、调度、安全管理等多部门数据和业务的横向集成，有效改变了煤炭工业安全生产的管理模式，为智能开采的远程控制提供了动态的可视化管控环境。通过 Web 能够实现在矿井、二级公司、集团、市、省、国家等多层次上业务管理的纵向贯通，为煤矿生产、管理和监察部门的实时管理提供了先进的手段。	安全生产智能决策	阳泉煤业（集团）有限责任公司
37	煤矿“四化”技术装备和煤矿机器人	大型矿井提升系统关键技术及装备	该技术装备包括首绳自动更换技术及换绳车、双码择绳调换智能保护装置、大型矿井水平运输与垂直运输安全转换装备，实现了提升首绳更换自动化，人员仅在井口连接绳头，危险作业由换绳车完成；有效延长首绳使用寿命，实现了换绳车收放绳速度与提升机运行速度适配同步；实现了提升系统异常状态对首绳安全制动；能够一码连续步进举升、另一码自动卡固绳，可安全快捷地完成提升系统调绳、换绳辅助、更换部件等辅助作业；集滑绳、溜车保护与提升系统辅助调整功能于一体，节省了井架安装空间；能够确保在-450~150mm 范围内均为有效停罐，实现了物件及重载上、下罐笼稳定，进出车辆平稳、高效；实现了下大件时罐笼锁定，解锁安全方便，提高了罐笼上、下大件时的安全可靠。	立井提升系统	徐州市工大三森科技有限公司
38		千万吨级矿井大型提升容器	该装备包括立井大型提煤箕斗和立井特大型罐笼，应用于千万吨级大型矿山立井主副提升系统，用于矿井地面与井下之间人员和物料的运输。装备整体柔性结构运行平稳，结构和材料优化，自重轻、寿命长；箕斗一次提煤量大（40~50t），装卸载自动化，效率高；罐笼有效装载空间大，可整体提运液压支架等大型设备。该技术装备有效解决了大型矿山立井提升装备的技术瓶颈，满足了我国千万吨级矿井对主井提升能力的要求，解决了原大型设备需分解运输存在的诸多问题，实现了主副井的高效安全提升。	矿山立井提升	徐州煤矿安全设备制造有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
39	煤矿“四化”技术装备和煤矿机器人	巷道快速掘进与高效支护、远距离喷浆成套技术装备	该技术装备将掘进、锚固、除尘、临时支护等功能有机结合于一体，实现了掘进与锚固的高效自动化平行作业，效率提高 30%以上；自动化钻锚系统可实现钻孔快速定位，四臂锚杆钻机顶帮平行作业，施工人数可减少 4 人，劳动强度大幅降低；采用多级纵移结构，一次停机完成两排锚固作业，开机率提高 50%；独特的机身内嵌式吸尘风道布置，可配合使用智能化模块化高效控尘、除尘、水循环系统；机载多功能临时支护装置以及瓦斯灾害预警系统，创造安全可靠的工作环境。 远距离喷浆系统 由无尘化远距离喷浆机、精准配料站、遥控搅拌机、遥控转载机、遥控喷浆机械手、双进水喷枪等组成，实现了混凝土喷浆料的机械化提取、超远距离输送以及取代人工的遥控自动化喷射作业，每班减少作业人数 4 人，平均回弹率为 11.9%，粉尘浓度实测小于 3.5mg/m ³ ；新型 PYC6Z 型远距离喷射机采用独特设计的锥形给料密封装置于多料杯叶片轮结构，能在 0.6MPa 风压下，实际喷浆量达到 5~15m ³ /h，输送距离达到 500m 以上，无脉冲、不堵管，生产效率高，实现了远距离、连续稳定、高质高效喷浆施工。	煤矿井下快速掘进、锚喷支护施工领域	山东天河科技股份有限公司
40		矿用隔爆兼本质安全型永磁同步变频调速一体机	该装备具有启动转矩大、调速范围大、调速精度高、节能效果好、运行可靠、维护方便等优势，适用于煤矿大功率胶带输送机、刮板输送机等大型运输系统设备的驱动系统。三电平的变频技术，减少对电网的冲击，提高电能质量；永磁技术提供强劲的启动转矩减少了运输系统启动力不足、停机清槽等问题；软启动技术减少了系统的启动冲击，加减速平滑、无撞击感，降低了运输机的机械损耗，延长了运输设备的使用寿命；实现运输系统的功率平衡，控制性能和设备可靠性高，减少设备维护频次，增加煤炭输送能量，实现安全、高效生产。	胶带输送机、刮板输送机、转载机等运输系统	华夏天信智能物联股份有限公司
41		多参数报警信息矿灯	技术装备 1：突破井下多元数据采集、井下移动视频监控与智能巡检等关键技术，集环境参数检测（甲烷、氧气、一氧化碳检测）、人员精确定位（定位精度不超过 0.3m）、4G/WIFI 通信以及移动音视频监控（像素不低于 500W）于一体，实现井下环境参数、人员位置、工况音视频的实时在线监控。为井下个体防护、安全生产以及监管监察提供可靠保障与数据支持。 技术装备 2：集成超低功耗智能处理芯片、摄像头、通话装置、精准定位卡等智能组件，	井下气体巡检、监测监控以及监管监察	煤炭科学技术研究院有限公司、上海山源电子科技股份有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
			构成适合煤矿井下复杂环境应用的智能矿灯。集安全生产必备的照明、一键调度、精确定位、有害气体监测、实时视频为一体，精准定位无线通信距离不小于 400m；定位精度不大于 0.3m。		
42	煤矿“四化”技术装备和煤矿机器人	矿用工作面通信控制装置	该装备适用于综采工作面。采用 12 工步自动化割煤工艺及三机自动调速技术，使人工割煤干预率 ≤ 7%，每班自动化割煤 8 到 15 刀，进一步提高自动化程度。以万兆以太网为骨干网络和局部使用现场总线技术可靠性较好。工人在马蒂尔室/集控室使用遥控器远程控制，远离危险源，安全性较高。人均效率提高超 1 倍，其生产效率高。采用三维模型可视化技术，通过大数据多维度分析精确细化了工作面模型，其智能化水平高。该装备的应用可提高自动化生产效率，实现减人增效。	煤矿信息化技术装备	常州联力自动化有限公司
43		自适应永磁电机直驱胶带运输系统关键技术	自适应永磁电机直驱胶带运输系统主要包括：1.永磁电机直驱技术。在传统皮带机的基础上采用永磁直驱电滚筒驱动，精简了传动机构，除去了减速机和液力耦合器等中间部件，具有无齿轮传动，无过渡连接，结构更简单，无磨损，免维护，效率高，可靠性高等优点。且能够精确调速，大大提高驱动装置的输送效率，节能效果显著。2.基于双目机器视觉识别技术，实现了煤量的精准计量；依据上级皮带上煤的计量值，调节本皮带的速度，实现了“重载高速，轻载低速，无载停车”的功能；3.改良机尾滚筒，通过外部螺旋和内部锥体、均布螺旋叶片的联合旋转动作，避免皮带跑偏，综合节能率约为 25%~35%。有效解决煤矿传统带式输送机的“大马拉小车”、恒速运行能耗浪费、机尾滚筒粘煤而带来的皮带跑偏等问题。	矿山胶带输送机系统	河北乾顺节能科技有限公司、冀中能源峰峰集团有限公司
44		矿山超大功率提升机全系列变频智能控制技术与装备	该技术装备通过变频驱动大功率同步电机、鼠笼电机、绕线电机非线性控制等关键控制算法，实现提升机全系列电机重载平稳起动、宽范围精确调速；通过整流器电网优化接入、无损耗抑制谐波最优控制等关键控制算法，解决网荷间能量快速、高效双向流动问题；建立超大功率多电平变流器本体安全架构，开发中压超大功率三电平系列变频器，容量达 24MW；通过提升机容器零速悬停及钢丝绳张力释放控制方法，杜绝起停车冲击蠕动、重载倒转和钢丝绳弹性形变引起容器回弹等安全隐患；建立基于物联网 4M 远程故障预测诊断系统，为智能矿山和提升机无人化运行提供技术保障。	矿山提升运输系统	徐州中矿大传动与自动化有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
45		矿用隔爆型永磁同步变频智能驱动系统	该系统采用永磁同步电动机代替传统的异步电机+减速机、液力耦合器等多级驱动模式，实现直接驱动负载，提高传动效率约 20%，降低维护量约 80%，高效节能，可靠性高；装备采用无传感器矢量控制技术变频启动，避免启动瞬间的大电流和机械冲击，降低电网故障和装备机械故障，实现起动转矩达到 2.2 倍额定转矩，过载转矩达到 2 倍额定转矩；装备多机驱动时，通过主从控制，实现功率平衡，不平衡率 ≤ 3%；具备多种控制方式可选择，采用物联网技术，可实现无人值守、远程控制、在线监控、故障诊断等。	带式输送机、提升机、刮板机、乳化液泵站、等矿山设备	山东欧瑞安电气有限公司
46	煤矿“四化”技术装备和煤矿机器人	煤矿供电分布式网络保护防越级跳闸技术	该技术采用智能微机保护装置（以下简称装置）分布式安装，网络综合识别故障点技术防止供电越级跳闸，装置之间通过以太网实时共享信息，当发生供电故障时，各装置之间相互实时共享信息，进行故障点横向定位和纵向定位，故障点定位后由离故障点最近的装置切除故障线路，其他供电线路不跳闸，从而防止因供电故障引起的越级跳闸事故的发生，该技术打破了传统的微机保护装置“信息孤岛”独自判别故障点的模式，实现了故障点定位高准确率，防越级速断跳闸低延时；该技术可满足矿井电缆短路防越级、电缆接地选线、低压漏电选线的要求。	矿井供电安全保护	北京国力矿安科技有限公司
47		矿用隔爆兼本安型摄像仪	该装备适用于煤矿井下低照度、高粉尘、高水汽等恶劣环境中，有效解决了摄像机镜头前端玻璃镜面在该环境中易污染、难清洗、采集图像模糊、采集质量低的问题，为煤矿生产调度指挥系统提供现场实地、实时、清晰的视频图像。设计采用了镜面自旋转无痕除尘结构，除尘过程不遮挡，水力与机械动力旋转相结合，镜面内外双清洁，镜面除尘频度连续可控，具有自清洁特性，可以实现煤矿井下大粉尘作业环境下较为清晰的视频监控，为井下无人开采技术提供有效手段，通过视频可以实现远程遥控，减少了工作面人员数量。	井下高粉尘作业环境视频监控	山西科达自控股份有限公司

序号	专业类别	技术装备名称	技术装备特点及推广理由	适用领域	推荐单位
48		智慧胶轮车管理系统	该系统包括硬件设备和软件系统，实现煤矿的井下“滴滴”，用车申请环节已经全部做到了无纸化，车辆标识卡配合定位读卡器可实现 30cm 以内高精度定位，有效解决了车辆精确定位问题，车载终端不仅可以实现司机与后台双向信息和视频通话交互，还具备导航和避障提示等功能，较为彻底地解决了调度和司机沟通难、司机很难反馈任务执行情况和车辆故障等难题，交通信号灯实现井下传统交通信号指示功能，能够依据车辆精确位置，智能控制路口通行状态，避免车辆拥堵，提升了井下无轨胶轮车交通智能化水平。	煤矿辅助运输	辽宁瑞华实业集团高新科技有限公司
49		煤矿用锚杆转载机组	该装备集锚杆锚索支护、转载、破碎及履带行走于一体，与掘锚机组进行合理的支护分工，由掘锚机支护顶锚杆或部分顶锚杆（根据地质条件在保证安全的前提下）及侧帮上部锚杆，锚杆转载机组完成剩余的锚杆和锚索支护，采用“一次支护保安全，二次支护保成巷”的理念，有效解决掘锚机开机率低的问题。作为以掘锚机组为主体的快掘装备系统的后配套设备，适用于高产高效矿井半煤岩巷道的快速掘进，特别是对于顶板、侧帮不很稳定的巷道，能够做到即时支护，减少了安全隐患，适用与我国西北部地区大部分矿井。	井下钻孔施工、物料破碎、运输	廊坊景隆重工机械有限公司