附件1

2022年度揭榜挂帅科技项目榜单

项目一：煤矿矿震发生机理及防控关键技术研究与应用

**（一）发榜单位：**山东能源集团有限公司

**（二）项目研究内容及考核指标：**为解决矿震发生机理不清、震动效应及致灾风险难以辨识、矿震空间监测精度不足和降能减震控制技术体系不健全等难题，本项目拟研发产生一批针对矿震探测-监测-评估-防控相关技术、专利、软著等，推动煤矿矿震防控技术的发展。**项目总体验收指标：**完成全部研究内容，实现微震定位精度不大于10m、关键层分析及判识误差不大于10m、矿震预测定位精度不大于20m；在项目研发技术与方法的指导下，示范矿井矿震最大震级降低20%，超过规定的大能量矿震频次降低30-50%。

**本项目包含4个课题，各课题研究内容和考核指标如下：**

**1.课题一：煤矿不良地质条件下覆岩运动规律及矿震发生机理研究**

1. **课题研究内容**

①基于山东能源集团矿震典型矿井地质条件，利用钻探、物探、三分量频率谐振探测等技术手段，研究煤层采动覆岩活动-断裂-悬顶特征的探测技术与方法，提出矿震典型矿井覆岩结构活动及破断规律特征；

②研究典型矿井矿震发生规律及关键层研究判别条件及方法；

③提出矿震发生条件，研究不良地质与覆岩活动对矿震的触发机制，形成覆岩结构动态失稳判据；

④建立矿震动态演化模型，研究上覆岩层活动物理模拟方法与技术，再现矿震发生的过程及现象。

1. **课题研究指标**

①采动覆岩活动-断裂-悬顶特征的探测技术与方法，实现探测深度大于600m，探测精度小于10m；

②关键层准确位置辨识方法和技术，实现关键层厚度辨识误差不大于10m；

③揭示典型矿井矿震发生机理，提出覆岩关键层研究判别条件及方法，形成覆岩结构动态失稳判据；

④矿震演化过程物理模型实验技术方法，可模拟真三轴试样尺寸不小于1000×1000×800mm，配备24通道声发射探头，岩层破裂空间位置探测误差不大于10mm。

1. **课题成果指标**

①授权发明专利4项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI收录论文4篇（至少两篇第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团）。

**2.课题二：矿震震动效应评价及耦合致灾风险研究**

1. **课题研究内容**

①基于矿震震动波与能量传递衰减特征，提出矿震对地表、井下作业空间震动效应评价方法，建立震动效应评价模型；

②研究煤矿矿震诱发冲击地压机制，建立矿震诱发冲击地压判据与判别方法。

**（2）课题研究指标**

①确定不同煤矿地质条件与煤岩体特性的矿震震动波衰减系数，预测误差≤20%；基于PPV与震动波能量，构建地表与井下围岩震动效应评价方法；

②提出涉及矿震震级、煤矿地质条件、震动波传播与衰减特征的震动效应评价模型，形成地表与井下矿震扰动区与危险区预测方法，预测精度≤20m；提出基于井下围岩PPV与能量的矿震诱发冲击地压判据。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI或SCI收录论文6篇（至少三篇第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团）。

**3.课题三：煤矿矿震井上下微震监测方法与技术**

1. **课题研究内容**

①对山东能源集团主要矿震监测数据进行耦合分析研究，构建全天候井地全网微震同步授时监测体系，提出提高单一、复合监测手段（系统）定位精度的方法和技术；

②建立矿震震源参数的计算模型，解析震源机制，提出矿震孕育演化过程的指标和方法；

③研发井地联合三维微震监测系统，实现矿震精确定位。

**（2）课题研究指标**

①对山东能源集团现有矿震监测系统（KJ551、KJ874、SOS、ARAMIS等）进行耦合研究,分析各微震系统监测数据与覆岩运移及矿山压力显现的内在关联，提出提高定位精度的方法和技术，提出单一、复合监测系统定位精度的两套指标；

②全天候井上下联合监测系统，实现井上监测单元与井下现有SOS微震监测系统融合，可计算震源位置、震源能量、拐角频率、应力降、地震矩、视应力等矿震参数，形成反映矿震孕育演化过程的指标与方法；

③井下与井上微震监测单元GPS之间授时同步误差小于1毫秒;井上三分量监测单元同时记录三维矿震波形、质点运动速度响应量级可达5.0×10-8m/s；用3kg炸药爆破检验定位误差小于10-15m；地面监测单元可通过Wi-Fi装置和手机调制解调器进行无线通信；可远程访问井上监测单元的运行健康状况，包括系统电压、机内温度、通信链路诊断、可用存储空间、GPS信号状态等。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI或SCI收录论文4篇（至少两篇第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团）；

③授权软件著作权2项（其中一项第一作者单位为山东能源集团，其余第二作者单位为山东能源集团）。

**4.课题四：煤矿矿震降能减震关键技术研究**

**（1）课题研究内容**

①研究基于煤矿开采设计与生产的矿震降能减震控制技术与方法；

②提出降能减震新技术与方法，结合山东能源集团降能减震的工程实践，研究降能减震效果，优化技术方案。

**（2）课题研究指标**

①研发煤矿矿震降能减震控制技术与方法，提出针对山东能源集团深井开采的降能减震方案与评价方法；

②巷道抗矿震诱冲支护体系吸能能力达到1500kJ；

③在项目研发技术与方法的指导下，示范矿井矿震最大震级降低20%，超过规定的大能量矿震频次降低30-50%。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI或SCI收录论文4篇（至少两篇第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团）。

**（三）项目完成时限：**2024年12月31日前。

**（四）承诺项目研发经费：**不高于1820万元。

**（五）联系人：**李国营 15253790200；

**邮 箱：**liguoying@shandong-energy.com。

项目二：基于海量数据挖掘分析的冲击地压智能预警理论与技术

**（一）发榜单位：**山东能源集团有限公司

**（二）项目研究内容及考核指标：**为实现各类数据信息的多网融合及综合集成，深度挖掘地质、生产、监测等海量数据信息，提高冲击危险预测预警准确性，有效指导安全生产决策，拟针对现有海量数据开展深挖技术攻关。**项目总体验收指标：**冲击地压类型预测准确率大于85%；冲击危险预警准确率大于95%。

**本项目包含3个课题，各课题研究内容和考核指标如下：**

**1.课题一：冲击地压智能化分类技术及应用**

**（1）课题研究内容**

①冲击地压影响因素量化及冲击地压分类方法研究；

②冲击地压智能化分类模型研究开发及应用；

③不规则煤柱冲击破坏机理及分类研究。

**（2）课题研究指标**

①定量分析冲击地压影响因素的变量影响权重，揭示其量化特征，建立合理的量化分类理论和方法，对冲击地压类型进行划分；研究内容涵盖山东能源集团权属冲击地压矿井所有典型冲击地压类型及其影响因素；

②构建冲击地压量化模型并实现程序化，具备冲击地压类型预测功能。该系统程序要集成至山东能源集团现有冲击地压管理平台，需在山东能源集团不同矿区典型冲击地压矿井进行示范应用。该系统程序要具备良好的人机互动功能：输入矿井基本的地质、生产等基本条件，便可自动预测可能发生的冲击地压类型、输出各种冲击地压类型、实现冲击地压类型分析的定量化预测，冲击地压模型预测准确率达到85%以上；

③研究不规则煤柱的冲击破坏机理及其分类。需揭示其相应的多参量前兆信息特征，提出敏感预警指标，开展煤柱冲击破坏的地震波主/被动联合反演，揭示其应力场演变特征，为制定针对性卸压治理措施提供依据。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利4项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表高水平论文7篇（至少二篇EI或SCI收录论文的第一作者单位为山东能源集团；三篇EI或SCI收录论文的前三位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团；至少一篇高水平论文的第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团）。

**2.课题二：基于监测数据规律及前兆特征的监测及预警技术研究**

**（1）课题研究内容**

①不同类型冲击地压监测数据规律及前兆特征研究；

②冲击地压监测数据智能化分析及评估技术研究。

**（2）课题研究指标**

①挖掘不同类型冲击地压海量监测数据的规律特征，分析其关联性、适应性、敏感性；提出监测方法的适用条件，优化技术方案，形成针对性的综合监测技术体系，探究监测数据的前兆特征及规律，构建冲击危险趋势辨识及预测预警技术，并实现程序化。监测技术体系应适用于山东能源集团不同矿区所有类型的冲击地压矿井；形成的预测预警程序需集成至山东能源集团的冲击地压管理平台，可根据监测数据实时进行冲击危险趋势辨识，并实现自动预测预警功能。不同类型数据与冲击地压类型的敏感性分析，提出置信区间大于90%的指标及其对应类型；

②建立监测数据智能分析、评估模型，自动筛查监测数据质量，提炼有效数据，对该模型进行程序化，并集成至山东能源集团的冲击地压管理平台，实现对无效监测数据的实时自动报警功能。无效数据智能化分析准确率95%以上。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI或SCI收录论文3篇（至少一篇第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团）；发表其他高水平论文1篇（第一作者单位为山东能源集团）；

③授权冲击危险预测预警程序化软件著作权1项（第一作者单位为山东能源集团）。

**3.课题三：冲击地压智能评估与综合预警平台研究及工程示范**

**（1）课题研究内容**

①多源信息综合集成、解译与管理方法研究；

②冲击地压多参量综合预警平台与工程示范。

**（2）课题研究指标**

①基于课题一和课题二的研究成果，融合冲击地压量化模型和冲击危险趋势辨识及预测预警模型，构建工作面冲击地压数字化模型，实现预测和预警两种计算模式，程序化为冲击地压工作面灾害预测预警平台。预测模式需实现根据地质条件、监测数据趋势规律及生产计划，预测未来可能发生的冲击风险，冲击地压类型预测准确率大于85%；预警模式需实现根据地质、生产条件和实时监测数据，对可能发生的冲击风险进行实时预警，冲击危险预警准确率大于95%；

②将冲击地压工作面灾害预测预警平台，集成至山东能源集团冲击地压管理平台，并在石拉乌素、亭南、赵楼、新巨龙、田陈、协庄、东滩、硫磺沟煤矿等不同矿井，进行工程示范。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表高水平论文2篇（论文前两位作者中至少有一位作者单位为山东能源集团）；

③授权冲击地压工作面灾害预测预警程序化平台软件著作权1项（第一作者单位为山东能源集团）。

**（三）完成时限：**2024年12月31日前。

**（四）承诺项目研发经费：**不高于1250万元。

**（五）联系人：**刘传成 18764039563；

**邮 箱：**liuchuancheng@shandong-energy.com。

项目三：沿空工作面覆岩结构运移致灾和主动改性防冲机理和技术研究

**（一）发榜单位：**山东能源集团有限公司

**（二）项目研究内容及考核指标：**研究顶板预裂爆破对沿空工作面覆岩空间结构改性和冲击地压危险作用机制，建立健全基于覆岩空间结构改性的区段煤柱留设和巷道支护技术体系，进一步提升山东能源集团冲击地压防治水平。**项目总体考核指标：**覆岩空间结构类型与现场实际契合度不小于80%；沿空工作面覆岩空间结构划分类型与山东能源集团生产地质条件匹配率100%；爆破裂隙拓展规律与现场拟合度不小于80%，覆岩空间结构改性有效性（幅值）不小于60%；改性前后，不同覆岩结构条件下不同宽度煤柱应力分布与现场吻合度不小于80%，不同煤柱覆岩结构改性后巷道断面收缩率降低30%以上。

**本项目包含3个课题，各课题研究内容和考核指标如下：**

**1.课题一：沿空工作面覆岩结构运移致冲机理及量化表征**

**（1）课题研究内容**

①研究山东能源集团典型地层和开采条件的沿空工作面覆岩空间结构特征，构建沿空工作面覆岩结构力学模型；

②提出结构类型量化表征及划分方法；

③研究不同覆岩空间结构关系及演化运移规律；

④不同结构对煤体应力作用机制及演化特征；

⑤研究沿空工作面覆岩空间结构致冲机理；

⑥提出不同结构冲击危险性的理论（数学、力学等）模型和判据。

**（2）课题研究指标**

①覆岩空间结构类型与现场实际契合度不小于80%；

②沿空工作面覆岩空间结构划分类型与山东能源集团生产地质条件匹配率达到100%。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI收录学术论文不少于2篇（第一作者单位为山东能源集团）；发表其他高水平论文不少于2篇（至少1篇第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者至少有一名作者单位为山东能源集团）；

③软件著作权2项（第一作者单位为山东能源集团）。

**2.课题二：沿空工作面覆岩空间结构主动改性防冲机理及技术研究**

**（1）课题研究内容**

①研究深孔爆破对岩层裂隙产生机制、震动响应特征及影响因素；

②研究深孔爆破对岩层裂隙扩展、岩层断裂的作用机制；

③研究深孔爆破对覆岩空间结构改性机制；

④基于课题一研究成果提出覆岩空间结构改性效果的评价方法；

⑤基于课题一研究成果提出不同覆岩空间结构类型转化的主动改性方法、设计、技术，开展工业性试验。

**（2）课题研究指标**

①爆破裂隙拓展规律与现场拟合度不小于80%；

②覆岩空间结构改性有效性（幅值）不小于60%。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI收录学术论文不少于1篇（第一作者单位为山东能源集团）；发表其他高水平论文不少于2篇（至少1篇第一作者单位为山东能源集团，其余论文前三位作者至少有一名作者单位为山东能源集团）。

**3.课题三：基于覆岩空间结构主动改性的区段煤柱留设和巷道支护技术研究**

**（1）课题研究内容**

①研究山东能源集团典型条件不同宽度煤柱对覆岩空间结构的影响规律；

②研究改性前后不同覆岩结构条件下不同宽度煤柱应力分布特征；

③提出区段煤柱合理性的评价方法；

④不同煤柱覆岩结构改性前后支护设计优化及效果评价，开展现场研究。

**（2）课题研究指标**

①改性前后不同覆岩结构条件下不同宽度煤柱应力分布与现场吻合度不小于80%；

②不同煤柱覆岩结构改性后巷道断面收缩率降低30%以上。

**（3）课题成果指标**

①授权发明专利2项（第一专利权人为山东能源集团）；

②发表EI收录学术论文不少于1篇（第一作者单位为山东能源集团）；发表其他高水平论文不少于2篇（第一作者单位为山东能源集团的至少1篇，其它论文前三位作者至少有一名作者单位为山东能源集团）。

**（三）完成时限：**2024年12月31日前。

**（四）承诺项目研发经费：**不高于580万元。

**（五）联系人：**陈 洋 18653879458；

**邮 箱：**chenyang@shandong-energy.com。

项目四：矿井水三场耦合水质变化规律及地下水保水修复技术研究

**（一）发榜单位：**山东能源集团有限公司

**（二）研究内容：**基于矿井涌水量大于500m3/h、矿井水矿化度大于1000mg/L的生产矿井，开展深井回灌可行性论证，通过开展现场综合勘探、试验、取样、分析测试，研究矿井水“三场”（水动力场、化学场、生物场）耦合水质变化规律、矿井水回灌层选择及回灌后水质变化规律，开展矿井水深井回灌对煤矿开采安全影响评价；编制工业应用方案，在山东省内矿井开展深井回灌关键技术应用和现场工程示范，编制申报矿井水深井回灌技术标准规范。

**（三）考核指标：**（1）编制环评报告并成功备案；实现矿井水微处理或不处理回灌，矿井水处理成本降低30%以上；（2）形成矿井水深井回灌技术标准规范（行业或地方标准）；（3）建成深井回灌关键技术工业性示范工程，单孔矿井水回灌量达到200m3/h；（4）申请发明专利2项（受理并进入实质性审查）；授权实用新型专利2项；发表中文核心期刊论文3篇以上（其中SCI、EI论文至少2篇）。

**（四）完成时限：**2023年12月31日前。

**（五）承诺研发经费：**不高于660万元。

**（六）联系人：**李建阳 15966661198；

**邮 箱：**15966661198@139.com。

项目五：煤矿顶板深孔大药量爆破技术

**（一）发榜单位：**兖矿能源集团股份有限公司

**（二）研究内容：**研究厚硬顶板爆破后的破断运移规律，揭示爆破作用下顶板裂隙扩展机制，建立爆破断顶与围压的相互关系。开展爆破断顶参数选择及在冲击地压防治效果中的应用研究，提出深孔爆破技术参数确定方法，揭示深孔爆破后顶板破断规律、围岩应力变化规律及其对矿震的影响，开展顶板深孔爆破防治冲击地压现场工程实践。

**（三）考核指标：**（1）有效减小煤体应力，降低采动地点冲击危险程度；（2）有效减少微震事件频次，杜绝发生105J微震事件的发生；（3）形成一套适于不同条件下的模块化爆破技术方案；（4）申请发明专利2项（正式受理）；发表SCI高水平学术论文2篇；形成顶板深孔爆破断顶企业技术标准1项；（5）形成项目研究报告，提交纸质版10份及电子版；通过省级以上技术鉴定。

**（四）完成时限:**2023年12月31日前。

**（五）承诺研发经费：**不高于300万元。

**（六）联系人：**李 萍 15165373538；

**邮 箱：**13269551@qq.com。

项目六：转龙湾煤矿公涅尔盖沟河下采煤关键技术研究

**（一）发榜单位：**兖矿能源集团股份有限公司

**（二）研究内容：**转龙湾煤矿井田南部为公涅尔盖沟流经区域，井田内流经面积4.8km2，造成煤炭资源压覆。项目需根据现有法律、法规及行业标准规范，针对性提出公涅尔盖沟水体下采煤的合规性；进一步查明地层层序及岩石力学性质，查明公涅尔盖沟区域地表水与第四系松散沙层含水层补给、排泄关系，研究该区域地表水与地下水转化规律；提出公涅尔盖沟区域Ⅱ-3煤层正常开采条件下防突水溃沙技术方案，获得公涅尔盖沟不同径流条件下保水开采关键技术，成功释放并安全开采河下压煤资源。

**（三）考核指标：**（1）实现公涅尔盖沟区域压覆Ⅱ-3煤层正常开采，且回采率不低于75%；（2）制定公涅尔盖沟区域Ⅱ-3煤层开采防突水溃沙技术方案，预计回采工作面涌水量；（3）施工不少于3个水文地质孔；（4）形成项目研究报告，提交纸质版10份及电子版；通过由发榜方组织的专家评审；（5）申请发明专利1项（正式受理）；发表核心及以上期刊论文2篇。

**（四）完成时限:** 2023年10月31日前。

**（五）承诺研发经费：**不高于180万元。

**（六）联系人：**高树磊 18947706636；

**邮 箱：**13791767396@163.com。

项目七：氯乙烯无汞触媒研究与应用

**（一）发榜单位：**山东泰汶盐化工有限责任公司

**（二）研究内容：**现氯乙烯生产过程中使用低汞触媒和超低汞触媒，存在汞污染环保风险。项目拟在发榜单位转化系统试验无汞触媒，揭榜方需持有效的无汞触媒产品方案，提供物供触媒方案、配方、试验成品、技术支持等，并负责免费在发榜单位转化系统进行小试、中试。发榜单位提供试验用转化器及配套设备设施等支持。试验成功并达到生产要求后，经双方确认，签订合作协议，将现有转化系统的触媒更换为无汞触媒。在转化装置研究试验过程中形成的无汞触媒相关专利、发明，由发榜单位和揭榜方共同拥有；发榜单位可享受触媒优惠价格。

**（三）考核指标：**使用无汞触媒生产氯乙烯，保证转化率不低于97%，且转化后总管含乙炔＜3%；在保证高效能的同时，确保加压精馏工序的安全稳定。

**（四）完成时限：**2023年12月31日前。

**（五）承诺研发经费：**不高于50万元。

**（六）联系人：**吴 超 13275388311；

**邮 箱：**wuchao\_cj@163.com。

项目八：25D尼龙弹性体的设计与开发

**（一）发榜单位：**山东东辰瑞森新材料科技有限公司

**（二）研究内容：**以PA6、PA1012为硬段、以各种分子量的聚醚、聚酯，研制硬度25D的尼龙弹性体；研究25D尼龙弹性体的放大生产工艺、装备等，并实现工业化；同时，研究25D尼龙弹性体在军用训练鞋、及其它应用领域、应用方法,以利于推广。

**（三）考核指标：**（1）开发出5-6个25D尼龙弹性产品，开发出相应的生产工艺及相配套的生产装置，并完成工业化及其应用推广；（2）技术指标：硬度（邵氏）22-26D；MI＜45（230/2.16）；酒精萃取小于18%；部分牌号透明度＞75%；（3）经济指标：产品满足市场需求，形成小批量产品/样品，可产生一定的产品销售额；（4）研发实施期内形成知识产权3-5项（其中发明专利2-3件），以纸质版与电子版的技术交底书形式同步交付。

**（四）完成时限：**（1）2022年10月，完成5-6个25D尼龙弹性的试验工作，达到技术指标；（2）2023年2月，完成25D尼龙弹性体生产工艺确定，设计出相应的生产装置；同时进行25D尼龙弹性体的推广；（3）2023年6月，建设完成25D尼龙弹性体中试生产线建设，并完成中试放大，实现正常生产；完成25D尼龙弹性体的应用销售。

**（五）承诺研发经费：**不高于80万元。

**（六）联系人：**张全福 18668921785；

**邮 箱：**1728885325@qq.com。

项目九：超低粘度高相容性氢氧化铝的研究

**（一）发榜单位：**山东泰星新材料股份有限公司

**（二）研究内容：**拟通过原材料选取、工艺设计、设备选型、工艺参数控制等技术手段，开发一种低粘度的氢氧化铝阻燃剂，其具有粒径可控、白度高、吸油值小、粒径分布合理等优点，在树脂中的填充量大，对基材的力学性能、机械性能影响小，可满足BMC、SMC、玻璃钢等行业对于氢氧化铝填料的要求，应用效果好，可作为传统氢氧化铝填料的升级换代产品。

**（三）考核指标：**产品技术满足在环氧树脂中120phr粘度低于14000mpa.s,150phr粘度低于25000mpa.s、添加150phr后制品力学性能降低≤20%；形成工艺包（纸质+电子版），发表论文2篇,授权专利1项。

**（四）完成时限：**1年。

**（五）承诺研发经费：**不高于50万元。

**（六）联系人：**王艳辉 13954163576；

**邮 箱：**js316@taixinghuagong.com。