**山东省科学技术奖提名公示内容-科技进步奖**

（2021年度）

**一、项目名称**

深部工程灾害精准感知及智能控制关键技术研究与应用

**二、提名者**

山东科技大学

**三、提名意见**

我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。按照要求，我单位及完成人所在单位均进行了公示，确认完成人、完成单位排序无异议。

该项目针对深部资源开发重大灾害致灾基础理论、深部工程重大灾害预测及控制装备体系、深部采场动力灾害主动防控核心技术难题，以及深部工程岩体灾变智能安全管控预警平台等关键科学问题进行了以下创新性工作：构建了深部工程重大灾害致灾结构力学模型，提出了深部工程结构和采动应力时空演化规律及致灾控灾条件；创新发展了基于动态调控致灾动力源，降低或改变致灾条件的释能主控技术体系；提出了以“应力主控”为核心的动力灾害释能主控技术方法；研发了反映深地空间结构及其演化规律的可视化预测平台和灾害大数据智能预警平台。

该研究具有重要理论意义和应用价值，受到国内外同行广泛关注和认可，处于该研究领域的国际先进水平，经济和社会效益显著，对于推动煤矿安全保障从“被动应付型”向“主动保障型”转变具有重大影响。

参照山东省科学技术进步奖授奖条件，提名该项目为山东省科学技术进步奖一等奖。

**四、提名等级**

山东省科学技术进步一等奖

**五、项目简介**

能源与矿产资源的开发利用是我国经济发展的重要物质基础，攸关国计民生和国家战略竞争力，占一次能源消费总量60%的煤炭资源为国民经济快速、稳定发展提供了强大的能源保障。我国深部矿山建设发展呈现“超大埋深、超大空间、超强动压、超大产量”趋势，涌现出一批世界级千米深井建设超级工程。煤炭等地下资源开发诱发的冲击地压、围岩大变形、突水等灾害威胁越来越多的引起政府和民众的普遍关注。智能安全高效开发深部资源，是国家能源安全的重要保障，符合我国能源中长期发展战略需求。

本团队在国家重点研发计划、973 计划、国家自然科学基金项目、部委计划等项目为牵引，百余名科研人员以“产-学-研-用”模式，历经近十年科研攻关与工程实践，课题组对深部工程灾害精准感知及智能控制关键技术进行了系统研究，并将研究成果应用到深部资源智能安全高效开采中，有效促进煤矿安全保障从“被动应付型”向“主动保障型”的转变，推动煤炭产业变革，实现煤炭开采颠覆性技术创新。主要创新成果如下：

（1）发展了深部资源开发重大灾害致灾基础理论。系统构建了深部工程重大灾害致灾结构力学模型并确定相关力学参数，提出了深部工程结构和采动应力时空演化规律及致灾控灾条件，创新发展了基于动态调控致灾动力源，降低或改变致灾条件的释能主控技术体系，为深部工程灾害智能管控提供理论支撑。

（2）研发了深部工程重大灾害预测及控制装备体系。成功开发了蠕变冲击加载试验系统和采动应力试验系统，实现了深部工程原位扰动加载试验；研制了深部“结构场+应力场”耦合监控于一体的“微地震+采动应力”监测预警系统；发明系列深部工程结构高强抗剪切吸能防冲锚固装备和加固材料，为深部工程灾害有效管控提供装备支撑。

（3）攻克了深部采场动力灾害主动防控核心技术难题。提出了以“应力主控”为核心的动力灾害释能主控技术方法；形成了基于控制岩层运动与改变致灾动力源演化过程的深部工程结构灾害控制体系，有效促进了深部煤矿采场动力灾害的主动防控。

（4）创建了深部工程岩体灾变智能安全管控预警平台：针对深地岩体灾害控制需求，创造了深地工程透明施工技术，研发了反映深地空间结构及其演化规律的可视化预测平台和灾害大数据智能预警平台，为深部岩体灾害预控提供了智力支持。

项目获授权发明专利17 项、软件著作权2项，发表相关学术论文36 篇，出版著作2部。成果在国家能源集团、山东能源集团等深部矿井得到应用，并在山东能源临矿集团建立精准开采工程示范基地。项目团队多次在全国召开学习和技术培训会，研究成果丰富和发展了深部资源智能安全高效开采理论，有力地推动了我国深部资源开发安全生产的科技进步，在安全生产领域起到了重要的引领和示范作用，同时也将为山东省新旧动能转换提供重要支撑。

1. **主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号 （标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 | 第一完成单位是否参与 | 第一完成人是否参与 |
| 行业标准 | 采动应力场演化规律试验方法 | 中国 | T/GRM008-2020 | 2020.12.31 | 中关村绿色矿山产业联盟 | 山东科技大学等 | 文志杰，彭苏萍，王冬，李利平等 | 有效 | 是 | 是 |
| 行业标准 | 动力扰动作用下煤和岩石单轴压缩蠕变试验方法 | 中国 | T/GRM009-2020 | 2020.12.31 | 中关村绿色矿山产业联盟 | 山东科技大学等 | 文志杰，彭苏萍，王冬，李利平等 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 压控式渗流试验机理及渗流时间测量装置 | 中国 | ZL201711411352.6 | 2020.06.12 | 第3836877号 | 山东科技大学 | 文志杰，景所林，孟凡宝，李培植 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 大变形恒阻支护注浆锚杆、锚索及巷道定量支护方法 | 中国 | ZL201710504194.2 | 2019.04.26 | 第1465097号 | 山东科技大学 | 文志杰;杜婉君;武凯;孟祥旭 | 有效 | 是 | 是 |
| 发明专利 | 厚煤层沿底板或顶板捆进煤巷反射槽波超前探测方法 | 中国 | ZL201711007670.6 | 2019.03.26 | 第3308350号 | 山东科技大学 | 杨思通;魏久传:自锦琳;李新凤:文志杰:等 | 有效 | 是 | 否 |
| 发明专利 | 考虑传感器感度的声发射事件震级获取方法、系统及可读存储介质 | 中国 | ZL2019 10963735.7 | 2020.11.24 | 第4110437号 | 重庆大学 | 彭康;尚雪义;郭宏扬;王云强;卢友昀 | 有效 | 否 | 否 |
| 发明专利 | 一种高应力区隧道围岩区域应力场的二次测试方法 | 中国 | ZL201611031616.0 | 2018.01.09 | 第2773902号 | 中南大学 | 董陇军;胡清纯;李夕兵 | 有效 | 否 | 否 |
| 发明专利 | 采场微震连续监测智能预警仪及其预警方法 | 中国 | ZL201610596435.6 | 2017.07.07 | 第2543185号 | 中南大学 | 董陇军;张凌云;李夕兵 | 有效 | 否 | 否 |
| 发明专利 | 一种用于测量方 形钻孔双向应力的应力计及其使用方法 | 中国 | ZL201410667392.7 | 2017.08.25 | 第2585019号 | 山东科技大学 | 蒋力帅;武泉森;马富武;张培鹏 | 有效 | 是 | 否 |
| 发明专利 | 一种基于连续介质的工程岩体破裂劣化数值模拟方法 | 中国 | ZL201510923690.2 | 2018.05.18 | 第2929589号 | 山东科技大学 | 蒋力帅:谭云亮;宁建国 | 有效 | 是 | 否 |

**七、主要完成人情况**

注：“主要完成人情况”摘自“主要完成人情况表”中的部分内容，公示姓名、排名、行政职务、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目贡献。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **姓名** | **性 别** | **出生**  **年月** | **技术**  **职称** | **文化程度**  **（学 位）** | **工作单位** | **对成果的主要**  **贡献** |
| 1 | 文志杰 | 男 | 1982-10 | 教 授 | 博士 | 山东科技大学 | 整体方案设计与项目主持 |
| 2 | 左宇军 | 男 | 1965-11 | 教 授 | 博士 | 贵州大学 | 深部工程灾害精准控制机理 |
| 3 | 张俊明 | 男 | 1964-09 | 教 授 | 博士 | 山东科技大学 | 大数据平台开发 |
| 4 | 董陇军 | 男 | 1984-01 | 教 授 | 博士 | 中南大学 | 深部工程灾害精准控制技术 |
| 5 | 蒋力帅 | 男 | 1989-02 | 副教授 | 博士 | 山东科技大学 | 深部工程灾害精准控制机理 |
| 6 | 李东 | 男 | 1985-10 | 讲 师 | 博士 | 华北科技学院 | 智能控制关键技术研究 |
| 7 | 彭康 | 男 | 1986-01 | 副教授 | 博士 | 重庆大学 | 智能控制关键技术研究 |
| 8 | 王冬 | 女 | 1986-12 | 讲 师 | 博士 | 山东科技大学 | 智能控制关键技术研究 |
| 9 | 王阁 | 男 | 1981-09 | 高级工程师 | 硕士 | 泰安泰烁岩层控制科技有限公司 | 深部工程灾害精准感知及控制装备 |
| 10 | 赵仁乐 | 男 | 1968-02 | 高级工程师 | 硕士 | 山东能源临沂矿业集团有限责任公司 | 工程实践与技术推广应用 |
| 11 | 孟凡宝 | 男 | 1991-05 | 无 | 博士 | 山东科技大学 | 深部工程灾害精准感知及控制装备 |
| 12 | 景所林 | 男 | 1993-03 | 无 | 博士 | 山东科技大学 | 深部工程灾害精准感知及控制装备 |

**八、主要完成单位情况**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **单位名称** | **排名** | **对本项目科技创新和推广应用情况的贡献** |
| **山东科技大学** | 1 | 1.校对该项目进行管理和人员配备和给予一定的经费匹配和支持，为项目研究提供工作条件和实验条件。  2.是四个创新点的主要完成单位。  3.学校为项目研究成果推广进行宣传，选择实践基地和推广成果应用，获得了显著的经济效益良好的社会效益。 |
| **贵州大学** | 2 | 1.积极配合第一研究单位及时组织和检查项目研究进展，鼓励参研人员开展创新研究。  2.对创新点三做出了贡献。  3.积极推广成果应用，如在贵州省深部矿井岩体灾害较为严重的地区应用，获得良好的社会效益和显著的经济效益。 |
| **中南大学** | 3 | 1.积极配合第一研究单位及时组织和检查项目研究进展，鼓励参研人员的创新研究。  2.对创新点二做出了贡献。  3. 积极推广成果应用，在矿山行业等动力灾害矿井中应用，获得了显著的经济效益。 |
| **华北科技学院** | 4 | 1.积极配合第一研究单位及时组织和检查项目研究进展，鼓励参研人员开展创新研究。  2. 对创新点三做出了贡献。  3.积极推广成果应用，如在山东、新疆、内蒙古等煤矿动力灾害较为严重的地区应用，获得良好的社会效益和显著的经济效益。 |
| **重庆大学** | 5 | 1.积极配合第一研究单位及时组织和检查项目研究进展，鼓励参研人员开展创新研究。  2.对创新点三做出了贡献。  3.积极推广成果应用，如在山东等矿山动力灾害较为严重的地区应用，获得良好的社会效益和显著的经济效益。 |
| **泰安泰烁岩层控制有限公司** | 6 | 1.积极配合第一研究单位及时组织和检查项目研究进展，鼓励项目的创新研究。  2.对创新点二做出了贡献。  3.协助项目组为项目研究成果推广进行宣传和推广，在全国范围的动力灾害矿井中应用，获得了显著的经济效益。 |
| **山东能源临沂矿业集团有限责任公司** | 7 | 1.为项目研究提供工作条件和实验条件，积极配合第一研究单位及时组织和检查项目研究进展，鼓励项目的创新研究。  2.积极推广成果应用，在集团下属动力灾害较为突出的矿井中应用，获得了显著的经济效益。 |