2023年度四川省科技进步奖提名公示信息

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | | 低渗高吸附煤层气水混压强化瓦斯抽采关键技术 | | | | | | | |
| 提名单位 | | | 四川省应急管理厅 | | | | | | | |
| 提名意见 | | | 瓦斯抽采是实现灾害防治和瓦斯资源化利用的根本措施，但我国煤层渗透率低，瓦斯吸附强、难解吸，很多煤层的井下瓦斯可解吸比例低于10%，导致瓦斯抽采流量衰减快，严重制约巷道掘进及生产接替。针对该问题，项目组研发了低渗高吸附煤层气水混压强化瓦斯抽采技术，提出了煤层高压可注性和压裂驱替有效范围评估方法，实现了压裂驱替能力的定量化测量，克服了现有煤层高压注水注气影响范围测定工序复杂、周期长、成功率低的问题。开发了长钻孔定点大阻力抗高压封孔方法及配置装置，解决了高压钻孔封堵失效、风孔装置意外脱出的难题，钻孔封堵压力提升至35MPa以上。发明了瓦斯抽采钻孔智能化精准设计方法，提高了瓦斯抽采钻孔设计的有效性和准确性。构建了低渗高吸附煤层气水交变驱替强化瓦斯的关键技术体系，瓦斯抽采平均浓度由23.5%提高至43.16%，抽采纯量提高1.76～2.42倍。项目的成功实施为低渗高吸附煤层瓦斯高效抽采提供了宝贵经验，经济社会效益显著。  提名该项目为2023年度四川省科学技术进步奖。 | | | | | | | |
| 项目简介 | | | 本项目属于安全生产技术领域。  瓦斯抽采是实现灾害防治和瓦斯资源化利用的根本措施，但是我国煤层渗透率低，瓦斯吸附强、难以解吸，很多矿井的井下可解吸瓦斯比例甚至不到10%（而90%都吸附在煤的纳米孔隙中），导致瓦斯抽采流量衰减快（10～30天）、抽采率低、抽采难以达标，严重制约巷道掘进及生产接替，急需探索一种高效的瓦斯抽采技术。  为此，四川川煤华荣能源有限责任公司联合中国矿业大学共同研发了低渗高吸附煤层气水混压强化瓦斯抽采技术，开发了了从煤储层高压可注性评价、关键技术装备及配套装置和工程设计方法在内的完整的技术体系，实现了煤层“压裂增透、驱替置换、孔隙解堵”的三重作用，探索出了解决低渗高吸附煤层瓦斯高效抽采的新的技术路线。提出了煤层高压可注性和压裂驱替能力与有效范围评估方法。研发了高压气水混压交变压裂驱替装备、工艺及配套装置。开发了压裂驱替和抽采钻孔智能化精准设计方法及软件系统。构建了低渗高吸附煤层气水交变驱替强化瓦斯抽采技术体系。  此外，本项目获授权专利21项，其中国内发明专利18项、国际专利3项；发表学术论文126篇（SCI论文97篇，EI论文15篇）。 | | | | | | | |
| **主要知识产权和标准规范等目录** | | | | | | | | | | |
| 序号 | 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 |
| 1 | 发明专利 | 一种含水煤体解堵能力测试装置及测试方法 | | 中国 | ZL201810403677.8 | 2020.03.17 | 3721259 | 中国矿业大学 | 朱传杰,卢细苗,高子善,任洁 | 有效 |
| 2 | 发明专利 | 一种瓦斯抽采钻孔有效影响半径的测定装置及测定方法 | | 中国 | ZL201910333945.8 | 2020.04.03 | 3740741 | 中国矿业大学,四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 朱传杰,伍厚荣,成艳英,刘谦. | 有效 |
| 3 | 发明专利 | 一种高压介质注入钻孔有效影响半径的测定装置及方法 | | 中国 | ZL201910333934.X | 2020.03.20 | 3723101 | 中国矿业大学,四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 朱传杰,伍厚荣,成艳英,刘谦 | 有效 |
| 4 | 发明专利 | 一种煤矿瓦斯的精准抽采方法 | | 中国 | ZL201710301504.0 | 2019.08.06 | 3482751 | 中国矿业大学 | 朱传杰,林柏泉,高子善,卢细苗 | 有效 |
| 5 | 发明专利 | Method for precisely extracting coal-mine gas | | 美国 | US11060384(B2) | 2021.07 | / | 中国矿业大学 | 朱传杰,林柏泉,高子善,卢细苗 | 有效 |
| 6 | 发明专利 | 一种可回收大阻力高压钻孔密封装置及使用方法 | | 中国 | ZL202010186902.4 | 2020.12.25 | 4174067 | 中国矿业大学 | 朱传杰,刘厅,李龙,刘思远,张智渊 | 有效 |
| 7 | 发明专利 | 一种注水与注气交变驱替抽采煤层瓦斯的方法 | | 中国 | ZL201811549209.8 | 2021.01.26 | 4217857 | 中国矿业大学 | 林柏泉,刘辉辉,李兵,杨威,赵洋,张桂韵 | 有效 |
| 8 | 发明专利 | 一种煤层机械起裂与水力驱动协同靶向压裂装置及方法 | | 中国 | ZL202011492340.2 | 2021.04.06 | 4959693 | 中国矿业大学 | 刘厅,施宇,林柏泉 | 有效 |
| 9 | 发明专利 | 用于瓦斯抽放管道的排水装置 | | 中国 | ZL201310533698.9 | 2017.5.24 | 2497272 | 四川广旺能源发展(集团)有限责任公司代池坝煤矿 | 周爱荣，曹建辉，邓学勇，李渊，陶启兴 | 失效 |
| 10 | 实用新型 | 水射流内排渣式钻头 | | 中国 | ZL 2020 2 1560319.7 | 2020.07.31 | 13314464 | 四川广旺能源发展(集团)有限责任公司；中国矿业大学 | 董太华,朱传杰,陶启兴,邓学勇,张智渊,刘谦 | 有效 |
| 11 | 实用新型 | 水循环内排渣钻杆 | | 中国 | ZL 2020 2 1562549.7 | 2021.06.01 | 13295970 | 中国矿业大学，四川广旺能源发展(集团)有限责任公司 | 朱传杰,董太华,陶启兴,邓学勇,刘思远,刘谦 | 有效 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **论文专著目录** | | | | | | | | | |
| 序号 | 论文（专著）  名称/刊名 | 年卷页码  （年/卷/页） | 发表时间（年月 日） | 通讯作者（含共同） | 第一作者（含共同） | 国内作者 | 他引总次数 | 检索数据库 | 论文署名单位是否包含国外单位 |
| 1 | Methane adsorption on coals with different coal rank under elevated temperature and pressure /Fuel/朱传杰，任洁，Wan, Jiamin，林柏泉，杨凯，李永 | 2019年，254卷，文章号：115686 | 2019年08月08日 | 朱传杰 | 朱传杰 | 朱传杰，任洁，林柏泉，杨凯，李永 | 42 | SCI数据库  和  EI数据库 | 是 |
| 2 | High-pressure water and gas alternating sequestration technology for low permeability coal seams with high adsorption capacity/ Journal of Natural Gas Science and Engineering/朱传杰，刘思远，陈曦，伍厚荣，林柏泉，刘厅，张智渊，李龙 | 2021年，96卷，文章号：104262 | 2021年11月04日 | 朱传杰 | 朱传杰 | 朱传杰，刘思远，陈曦，伍厚荣，林柏泉，刘厅，张智渊，李龙 | 7 | SCI数据库  和  EI数据库 | 否 |
| 3 | Impact of CO2 injection on wettability of coal at elevated pressure and temperature / International Journal of Greenhouse Gas Control/朱传杰，Wan Jiaming，Tokunaga, Tetsu K，刘娜，林柏泉，伍厚荣 | 2019年，91卷，  文章号：102840 | 2019年12月10日 | 朱传杰 | 朱传杰 | 朱传杰，刘娜，林柏泉，伍厚荣 | 11 | SCI数据库  和  EI数据库 | 是 |
| 4 | Experimental comparison of CO2, CH4, and N2 adsorption capacity on typical Chinese coals at different temperatures/ Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects/朱传杰，胡思佳，高子善，刘娜，刘谦，刘厅 | 2020年，DOI：10.1080/15567036.2020.1806954 | 2020年08月26日 | 朱传杰 | 朱传杰 | 朱传杰，胡思佳，高子善，刘娜，刘谦，刘厅 | 5 | SCI数据库  和  EI数据库 | 否 |
| 5 | 低透气煤层高压气水混压增透驱替瓦斯技术研究/中国煤炭/朱传杰，刘思远，伍厚荣，刘厅，殷绍林，成艳英，李连云，王小兵，刘谦 | 2020年，46卷，61-67页 | 2020年12月22日 | 朱传杰 | 朱传杰 | 朱传杰,刘思远,伍厚荣,刘厅,殷绍林,成艳英,李连云,王小兵,刘谦. | 3 | 中文核心期刊 | 否 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主要完成人情况** | | | | | | | | | |
| 姓名 | | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | | | 完成单位 | 对本项目技术创造性贡献 |
| 朱传杰 | | 1 | 无 | 教授 | 中国矿业大学 | | | 中国矿业大学 | 项目技术总负责人，对科技成果创新点1、2、3、4做出突出贡献。 |
| 张克文 | | 2 | 经理 | 高级工程师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 项目及示范应用的总负责人，对科技成果创新点 2、3、4做出突出贡献。 |
| 董太华 | | 3 | 广旺中心生产部副部长 | 高级工程师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点1、2、3做出突出贡献。 |
| 王俊超 | | 4 | 总工程师 | 工程师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 项目技术示范负责人，对科技成果创新点2、3、4做出突出贡献。 |
| 张祥良 | | 5 | 无 | 讲师 | 中国矿业大学 | | | 中国矿业大学 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点1、2、3做出贡献。 |
| 陶启兴 | | 6 | 华荣公司通防部部长 | 高级工程师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点3、4做出贡献。 |
| 魏志兵 | | 7 | 矿长 | 工程师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点2、3贡献。 |
| 黄正平 | | 8 | 总工程师 | 高级工程师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点1、3做出贡献。 |
| 成艳英 | | 9 | 无 | 讲师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点1、2做出贡献。 |
| 刘厅 | | 10 | 无 | 副教授 | 中国矿业大学 | | | 中国矿业大学 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点1、4做出贡献。 |
| 林柏泉 | | 11 | 无 | 教授 | 中国矿业大学 | | | 中国矿业大学 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点2做出贡献。 |
| 马聪 | | 12 | 无 | 无 | 中国矿业大学 | | | 中国矿业大学 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点3做出贡献。 |
| 伍厚荣 | | 13 | 无 | 高级工程师 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | 主要技术研发人员，对科技成果创新点4做出贡献。 |
| **主要完成单位情况** | | | | | | | | | |
| 排序 | 单位名称 | | | | | 单位性质 | 对本项目的贡献 | | |
| 1 | 四川川煤华荣能源有限责任公司 | | | | | 省属国有企业 | 组织协调现场试验的研究工作，精心组织代池坝煤矿、赵家坝煤矿、唐家河煤矿试验地点煤层瓦斯地质参数、高压气水混相压裂现场施工以及驱替效果相关参数的现场测试工作；组织技术人员参与研究“低渗高吸附煤层气水混压强化瓦斯抽采关键技术”的相关理论以及长钻孔定点大阻力抗高压封孔技术的，主持完成了长钻孔定点大阻力抗高压封孔技术的现场应用；参与项目结题报告、鉴定材料等相关内容的撰写。 | | |
| 2 | 中国矿业大学 | | | | | 高等学校 | 主持项目理论研究和技术创新工作，承担项目实验室实验、结果分析、理论推导以及数值模拟等研究工作。构建了竞争润湿、微流控和毛细管压力相结合的煤层高压可注性综合评价方法；提出了压力板法和蒸汽压力法相结合的毛细管压力评估方法；设计搭建了孔裂隙内瓦斯-水两相流动的微流控实验观测系统；研发了基于电解液法的钻孔有效影响半径测定装置及方法；研发了大阻力抗高压封孔方法；创新了长钻孔定点密封方法及技术；开发了封孔装置压力腔的智能化实时监测预警技术；提出了瓦斯抽采钻孔的智能化精准设计方法，开发了瓦斯抽采智能化设计系统；构建了瓦斯抽采预估计算方法；构建了钻孔轨迹偏移规律智能化学习反演算法；构建了低渗高吸附煤层气水交变驱替强化瓦斯抽采技术体系。 | | |