拟提名四川省科技进步奖公示信息——科技进步类

一、项目名称

四川筠连矿区煤自燃危险区域动态判定及精准防控关键技术

二、提名单位及单位意见

提名单位：四川省应急管理厅

提名意见：四川筠连矿区多为易自燃高硫近距离煤层，易引发煤自燃，新维煤矿煤自燃灾害尤为严重。本项目在国家自然科学基金、国家重点研发计划等项目的支持下，针对四川筠连矿区水分与伴生黄铁矿煤自燃机理、重点防控区域判定和动态感知分级预警等科学问题，开展了科研攻关。项目研究掌握了筠连矿区自然发火规律，揭示了水分与伴生黄铁矿协同诱导煤自燃机理；提出了危险区域的正演和高温火源的反演定位方法，判定了新维矿区采空区防灭火工作的重点区域；建立适用于筠连矿区的煤自燃分级预警准则和方法，开发煤自燃动态感知分级预警云平台；研制出针对筠连矿区水与伴生黄铁矿煤自燃的定向惰化、隔氧降温的复合阻化剂，提出煤自燃“时空-靶向-适配”防控技术系。研究结果有效保障了筠连矿区新维煤矿2108、3104、3106等工作面的正常推进，对矿井安全生产具有重要的实际指导意义。该项目成果经济社会效益显著，对矿井的安全生产具有重要的应用价值。

提名该项目为四川省科技进步奖。

1. 项目简介

四川煤炭能源在火力发电中发挥着兜底保障和顶峰调峰重要作用。但川渝地区煤炭资源赋存条件较差、煤层地质条件复杂、灾害严重，严重威胁着煤矿安全生产。筠连矿区开采煤层存在高硫、湿热的特点，尤其新维矿属于易自燃高硫近距离煤层群。相比普通煤层，煤中伴生黄铁矿与水易发生复杂的化学反应，加剧煤氧复合反应进程，更易发生煤自燃，给防灭火工作带来了巨大压力。采空区冒落空间大、漏风通道复杂，高温火源隐蔽、易复燃、难定位，难以实现煤自燃动态感知和精准预警，极易造成工作面停采、封面等问题。因此，研究四川筠连矿区煤自燃危险区域动态判定及精准防控技术极其重要。

围绕四川筠连矿区水分与伴生黄铁矿煤自燃机理、重点防控区域判定和动态感知分级预警等关键科学技术问题的科研攻关，取得以下创新性研究成果：（1）掌握了筠连矿井煤自然发火规律，揭示了水分与伴生黄铁矿协同诱导煤氧化放热自燃机理；（2）提出了采空区高温火源正反演定位方法，研发了煤自燃危险区域多元信息动态感知与融合判定技术；（3）掌握了筠连矿区煤自燃分级预警技术，开发了煤自燃危险程度动态感知预警云平台；（4）研制了定向惰化、隔氧降温的复合阻化剂，提出了煤自燃“时空-靶向-适配”精准防控技术体系，实现了筠连矿井煤自然发火风险隐患的动态感知、分级预警和精准防控。

四、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 | 一种煤矿井下雾化阻燃防灭火方法及系统 | 中国 | CN10527332B | 2018.10.12 | 3107325 | 四川省煤炭产业集团有限公司 | 陈曦; 金永飞;  唐金陵; 成艳英; 伍后荣; 周煜; 刘永加 |
| 发明 | 基于红外光的矿用皮带运输机托辊状态监测装置及方法 | 中国 | CN105712056A | 2018-01-12 | 2776318 | 西安科技大学 | 王彩萍; 魏子淇; 李贝; 邓军; 王凯; 文虎; 马砺 |
| 发明  专利 | 一种煤矿离子液体阻化剂的回收方法 | 中国 | CN106590809B | 2019.09.27 | 3542564 | 西安科技大学 | 邓军; 肖旸; 白祖锦; 徐启铭; 王彩萍; 易欣 |
| 发明 | 一种煤自燃危险程度多源信息融合预警方法 | 中国 | CN110348603B | 2021-11-23 | 4808154 | 西安科技大学; 西安捷锐消防科技有限责任公司 | 王伟峰; 梁策; 邓军; 陈炜乐; 赵佳祥; 姚涵文; 刘韩飞; 王志强; 轩晓景; 李钊; 濮明哲; 王涵; 何致涛; 张豪豪 |
| 发明 | 矿井煤自燃特征信息高密度网络化监测预警系统 | 中国 | CN106870007B | 2019-11-15 | 3597978 | 西安科技大学 | 王伟峰; 邓军; 石浩; 郭丽丽; 窦永婷; 卞朝阳; 祝文君; 吴世雄 |
| 发明 | 煤自燃多组分指标气体激光光谱动态监测装置 | 中国 | CN1068 72403B | 2023-03-03 | 5763056 | 西安科技大学; 西安捷锐消防科技有限责任公司 | 王伟峰 |
| 发明 | 温敏阻燃微胶囊及制备方法及包含该胶囊的硅胶泡沫材料 | 中国 | CN108250487B | 2019-11-12 | 3595018 | 西安科技大学 | 邓军; 康付如; 焦冬生; 王伟峰; 易欣; 张嫌妮; 刘志超 |
| 实用新型 | 一种矿用离子液体阻化剂制备装置 | 中国 | CN209438577U | 2019-09-27 | 9422144 | 西安科技大学; 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 吕慧菲; 李达江; 肖旸; 王彩萍; 邓军; 蒋志刚; 吴祥义; 王金华 |
| 实用新型 | 一种矿用离子液体阻化剂喷洒装置 | 中国 | CN209005977U | 2019-06-21 | 9000978 | 西安科技大学; 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 邓军; 白祖锦; 刘丽; 王彩萍; 肖旸; 蒋志刚; 王金华; 陈靓; 饶孜 |
| 实用新型 | 一种矿用离子液体阻化剂的净化装置 | 中国 | CN209052511U | 2019-07-02 | 9040488 | 西安科技大学; 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 邓军; 蒋志刚; 李航; 王彩萍; 肖旸; 吴祥义; 白祖锦;徐家雷 |

五、论文专著目录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文（专著）  名称/刊名  /作者 | 年卷页码  （xx年xx卷  xx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 | [BMIM][BF4]对不  同变质程度煤自  燃热行为的影响  研究/煤炭学报  /邓军，吕慧菲，  李达江，肖旸，  王彩萍，蒋志刚 | 2019年44  卷254-262页 | 2019年1月15日 | 吕慧菲 | 邓军 | 邓军，吕慧菲，李达江，肖旸，王彩萍，蒋志刚 | 15 | The Enginee  Ring Index | 否 |
| 2 | Effects of FeS2 on the process of coal spontaneous combustion at low temperatures/ Process Safety and Environmental Protection / 王彩萍，白祖锦，肖旸，邓军，徐启铭 | 2020年142卷165-173页 | 2020年6月11日 | 白祖锦，徐启铭 | 王彩萍 | 王彩萍，白祖锦,肖旸，邓军，徐启铭 | 25 | web of  science | 否 |
| 3 | Thermal properties of coal during low temperature oxidation using a grey correlation method / Fuel /任帅京，王彩萍，肖旸，邓军，田园，宋佳佳，程小蛟，孙国峰 | 2020年260卷 | 2019年10月14日 | 王彩萍，肖旸 | 任帅京 | 任帅京，王彩萍，肖旸，邓军，宋佳佳，程小蛟，孙国峰 | 67 | ESI | 是 |
| 4 | 基于热重分析的红庆河煤自燃热动力学研究/西安科技大学学报/张铎，唐瑞，王振，邓军，张辛亥，蒋志刚，陈曦 | 2020年40(06)卷974-980页 | 2020年11月3  0日 | 张铎 | 张铎 | 张铎，唐瑞，王振，邓军，张辛亥，蒋志刚，陈曦 | 12 | 北大中  文 | 否 |
| 5 | 《水与伴生黄铁矿协同诱导煤氧化放热自燃机理研究》/应急管理出版社/王彩萍，白祖锦 | 1-258 | 2020年 | 王彩萍 | 王彩萍 | 白祖锦 | 0 | 中国版本图书馆CIP数据 | 否 |
| 合 计 | | | | | | | 119 | / | / |

六、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 |
| 王彩萍 | 1 | 应急技术与管理系党支部书记 | 教授 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 项目总负责人，统筹本项目目标，规划项目整体研究思路和项目整体实施计划，并对本项目创新点做出重要贡献。 |
| 陈曦 | 2 | 所长助理 | 高级工程师 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 为离子液体阻化剂装备及应用工艺的研发提出了建设性意见和建议，并进行了工业性试验 |
| 王伟峰 | 3 | 城市公共安全与应急救援重点实验室副主任 | 教授 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 项目主要完成人，主要负责项目现场应用组织管理，研发了煤自燃监测预警设备及煤自燃危险程度分级动态感知预警云平台。 |
| 康付如 | 4 | 无 | 讲师 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 负责项目现场应用组织管理，提出了针对水分与伴生黄铁矿煤自燃“时空-靶向-适配”的防控技术体系 |
| 朱明建 | 5 | 部长 | 高级工程师 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 项目主要负责人，组织项目规划和实施，揭示了水分与伴生黄铁矿作用煤自燃的自燃机理 |
| 王卓 | 6 | 部长 | 正高级经济师 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 项目主要完成人，负责项目现场装置应用，提出了采空区气体和温度离散数据三维分布场重建方法 |
| 白祖锦 | 7 | 无 | 讲师 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 复合阻化材料方案设计及实施，研制了针对水分与伴生黄铁矿煤自燃的离子液体阻化剂，揭示了抑制煤自燃机理 |
| 蒋志刚 | 8 | 副所长 | 高级工程师 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 四川省煤炭产业集团有限责任公司 | 对本项目第四项创新点做出重要贡献，参与了水分与伴生黄铁矿煤自燃的复合阻化材料的研发，并参与现场工业试验 |
| 任帅京 | 9 | 无 | 讲师 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 为煤自燃危险区域动态可视化判定技术研发提出了建设性意见和建议，并进行了工业性试验 |
| 段夏丹 | 10 | 无 | 无 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 负责膨胀型温敏水凝胶的研发，并参与了水分与伴生黄铁矿煤自燃的复合阻化材料工业性试验，实现了采空区煤自燃危险区域的高效阻化 |

七、主要完成单位情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 排名 | 单位性质 | 对项目科技创新和应用推广情况的贡献 |
| 四川煤炭产业集团有限责任公司 | 1 | 省属国有企业 | 负责项目研究过程中的技术推广应用及效果评价工作 |
| 西安科技大学 | 2 | 高等院校 | 负责项目研究方案的论证和技术路线的制定等；负责本项目的试验方法和技术研发、效果分析及现场应用推广工作 |
| 筠连川煤芙蓉新维煤业有限公司 | 3 | 省属国有企业 | 负责本项目成果的论证以及监督现场工程应用、效果分析及基础数据量测工作 |
| 陕西西科智安信息科技有限公司 | 4 | 非公有制企业 | 负责本项目煤自燃危险区域多元信息动态感知技术研究，矿用本安型多参数无线传感器等设备及软件平台的研发、煤安认证及推广应用 |