**项目名称：**煤低温氧化微观结构变化及其动力学参数研究

**完成人（限11人）：**王彩萍、王凯、易欣、赵婧昱、王亚超、邓军、康付如、白祖锦、李青蔚、陈炜乐

**完成单位（所有单位）：**西安科技大学

**项目简介：**本项目针对煤低温氧化自燃过程及微观结构，开展如下研究：研究了煤不同温度、不同氧化时间的ESR波谱，得出了煤低温氧化过程中自由基变化规律；研究了煤低温氧化微观结构的变化规律，分析得出了煤表面关键活性基团氧化反应的动力学过程及相关参数；研究分析了煤样在低温氧化过程中生成气体的种类、数量、质量及能量的变化规律，得到了不同氧化温度煤的热动力学参数和化学动力学参数的变化特征；开展了煤中自由基浓度、煤分子中官能团的红外光谱特征、煤分子中活性基团和煤氧化自燃动力学特征的研究；研究了煤低温氧化自燃的微观特征与宏观表征特性间的关联关系，掌握了煤自燃的关键活性基团，并提出了煤自燃评价指标。研究结果为进一步揭示煤氧化自燃实质、定量表征煤自燃性和开发新型煤自燃阻化剂提供了理论基础。

**主要知识产权目录：**

1. **文章（限15篇）（文章的第一作者、通讯作者必须为奖励申报完成人）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 文章题目 | 期刊名称 | 作者（所有人） | 发表时间 | 完成单位（所有） |
| Spontaneous combustion in six types of coal by using the simultaneous thermal analysis-Fourier transform infrared spectroscopy technique | Journal of Thermal Analysis and Calorimetry | 王彩萍，杨漪，蔡云庭，邓军，徐啓铭 | 2016年7月 | 西安科技大学，台湾云林科技大学 |
| Study on the kinetics and reactivity at the ignition temperature of Jurassic coal in North Shaanxi | Journal of Thermal Analysis and Calorimetry | 邓军，王凯，张嬿妮，杨华 | 2014年8月 | 西安科技大学 |
| Combustion properties of coal gangue using thermogravimetry–Fourier transform infrared spectroscopy | Applied Thermal Engineering | 邓军，李贝，肖旸，马励，王彩萍，赖王彬，徐啓铭 | 2017年1月 | 西安科技大学，台湾云林科技大学 |
| Thermal behavior and microcharacterization analysis of second-oxidized coal | Journal of Thermal Analysis and Calorimetry | 邓军，赵婧昱，黄安琪，张嬿妮，王彩萍，徐啓铭 | 2016年5月 | 西安科技大学，台湾云林科技大学 |
| Thermal analysis of spontaneous combustion behavior of partially oxidized coal | Process Safety and Environmental Protection | 邓军，赵婧昱，张嬿妮，黄安琪，刘向荣，翟小伟，王彩萍 | 2016年9月 | 西安科技大学，台湾云林科技大学 |
| Predictive models for thermal diffusivity and specific heat capacity of coals in Huainan mining area, China | Thermochimica Acta | 邓军，李青蔚，肖旸，徐啓铭，张嬿妮 | 2017年9月 | 西安科技大学，台湾云林科技大学 |
| Application of composite fly ash gel to extinguish outcrop coal fires in China | Nature Hazards | 邓军，肖旸，鲁军辉，文虎，金永飞 | 2015年6月 | 西安科技大学 |
| Thermal analysis of the pyrolysis and oxidation behaviour of 1/3 coking coal | Journal of Thermal Analysis and Calorimetry | 邓军，赵婧昱，张嬿妮，黄安琪，徐啓铭 | 2017年3月 | 西安科技大学，台湾云林科技大学 |
| The effect of oxygen concentration on the non-isothermal combustion of coal | Thermochimica Acta | 邓军，李青蔚，肖旸，文虎 | 2017年4月 | 西安科技大学 |
| Experimental study on the thermal properties of coal during pyrolysis, oxidation, and re-oxidation | Applied Thermal Engineering | 邓军，李青蔚，肖旸，徐啓铭 | 2016年9月 | 西安科技大学，台湾云林科技大学 |
| 不同煤阶煤氧化过程活性基团的红外光谱特征研究 | 西安科技大学学报 | 王彩萍，邓 军，王凯 | 2016年5月 | 西安科技大学 |
| 影响煤氧化自燃的微观结构特征分析 | 西安科技大学学报 | 王彩萍，邓 军，张嬿妮 | 2016年1月 | 西安科技大学 |
| 不同变质程度煤二次氧化自燃的微观特性试验 | 煤炭学报 | 邓军，赵婧昱，张嬿妮，王彩萍 | 2016年5月 | 西安科技大学 |
| 风量对煤低温氧化中 CO 产出影响的试验研究 | 煤炭科学技术 | 邓 军，邓 寅，张玉涛，王彩萍 | 2016年12月 | 西安科技大学 |
| 粉煤灰胶体防灭火技术在巷道火灾治理中的应用 | 煤炭技术 | 王亚超，刘云峰，郭军 | 2017年5月 | 西安科技大学 |

1. **专利&软著**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专利（软著）名称 | 完成人 | 权人 | 专利（软著）号 |
| 一种基于红外光的矿用皮带运输机托辊运送监测装置 | 王彩萍，魏子淇， 李贝，邓军，王凯， 文虎，马砺 | 西安科技大学 | ZL201610231950.4 |
| 基于指标气体的采空区煤自燃危险程度判别与预警方法 | 邓军，任立峰，王伟峰，王彩萍, 张嬿妮，翟小伟，马砺，罗振敏，程方明 | 西安科技大学 | ZL201610065635.9 |
| 一种用于土体塌方致人员掩埋的快速救援装置 | 邓军，李贝，马鹏， 马砺，王彩萍，文虎，王伟峰 | 西安科技大学 | ZL201510257160.9 |
| 地面钻孔灭火用液态二氧化碳的输送装置和输送方法 | 翟小伟，王凯，邓军，于志金，张嬿妮，王彩萍 | 西安科技大学 | ZL201610808663.5 |
| 采空区温度场高密度网络化无线监测装置及方法 | 邓军，王伟峰，马砺，陈晓坤，程方明 | 西安科技大学 | ZL201310314547.4 |
| 自重载荷下注浆充填材料的模板侧压力测试装置及方法 | 邓军，文虎，刘文永，金永飞，许延辉 | 西安科技大学 | ZL201510334179.9 |
| 煤自燃防灭火热棒性能测试实验装置 | 邓军，李贝，马砺，文虎，王伟峰，肖旸，任立峰，刘庚，李珍宝，吴林峰 | 西安科技大学 | ZL201420226003.2 |
| 松散煤体内气体热扩散测试用实验装置 | 邓军，翟小伟，陈晓坤，马砺，金永飞，肖旸，程方明，张华威 | 西安科技大学 | ZL201510323063.5 |
| 煤矿井下CO来源机理和消失机理研究用实验装置及方法 | 文虎，邓军，刘文永，翟小伟，许延辉 | 西安科技大学 | ZL201510332744.8 |
| 煤最短自然发火期与自然发火特性参数测试装置及方法 | 文虎，邓军，刘文永，金永飞，马砺，翟小伟，许延辉 | 西安科技大学 | ZL201610012951.X |

1. **专著等**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 作者 | 出版社 | 出版时间 |
| 煤田火灾防治理论与技术 | 邓军，文虎，张辛亥，张辛亥，陈晓坤，金永 | 中国矿业大学出版社 | 2013 |
| 煤自然发火微观机理 | 邓军，张嬿妮 | 中国矿业大学出版社 | 2015 |