

# 采空区自然发火动态预测方法及三维虚拟仿真研究

所属领域：煤矿安全

成果简介：

## 1. 成果的基本情况

西安科技大学自 2011 年开始就对采空区遗煤自然发火动态预测方法及三维虚拟仿真新技术着手开始研究，目前此项技术已经成熟并在全国开始推广应用。该成果于 2016 年 11 月获西安市科学技术三等奖。研究成果已在多个国际学术会议以及国内外核心期刊上发表，发表的有关学术论文共 18 篇文章：其中 EI 检索 9 篇，核心期刊 5 篇；此外，出版专著 1 本，取得软件著作权 9 项；实用新型专利 2 项。

该成果的应用解决了采空区遗煤自燃初期难发觉，发火位置难判断等问题，结合现场监测数据，可以给出采空区不同漏风强度下、工作面不同推进速度下的煤自然火灾预测过程，极大提高了防灭火技术措施的针对性和有效性，使有限的防灭火资金发挥最有效的安全效益，增强矿井对煤自燃火灾的防控能力，为矿井安全生产提供保障，取得了显著的经济和社会效益。该项目在甘肃靖远煤电股份有限公司魏家地煤矿、陕西建新煤化有限责任公司、陕西陕煤蒲白矿业有限公司白水煤矿进行了应用。

## 2. 主要技术指标

(1) 基于参数化模糊逻辑理论，提出了新的预测方法并应用到煤自燃预测：基于参数化  $t$ -范数和泛平均运算的组合预测模型；基于参数化  $t$ -范数和泛组合运算模型的集成分类预测模型；基于 Yager  $t$ -范数的分类预测模型和基于数据关联分析的预警模型；基于 Schweizer-Sklar 三角范数的集成预测模型；基于 LS-SVM 和独立成分分析的预测模型等

(2) 应用时间序列数据挖掘理论进行煤自然发火特性参数相关性与数学模型研究，建立了采空区煤自然发火动态预测方法。

(3) 将虚拟现实技术应用于煤自燃研究领域，开发了煤自燃三维交互式虚拟仿真平台，可直观地显示采空区不同漏风强度下、工作面不同推进速度下的煤自然发火动态预测过程、三带的动态变化情况。

(4) 针对影响煤自燃的多个因素，基于独立成分分析方法，提出了采空区煤自燃火灾预测预报因子筛选方法。可有效降低数据维度，提高了预测预报的实时性和准确性。

(5) 应用集成学习理论进行煤自燃火灾预测预报因子相关性与数学模型研究，建立了采空区煤自燃火灾动态预测方法。在此基础上，构建了采空区煤自燃火灾预报框架。

## 3. 应用范围

该项成果应用于采空区自然发火防治工程领域。

## 4. 市场需求及经济效益分析

该成果提出的动态预测方法，不仅能对采空区不同漏风强度下、工作面不同推进速度下的煤自燃进行实时动态预测，还能准确地判断煤自燃的隐患位置及危险性，解决了遗煤自燃预警的一大难题。成果所构建的煤自燃三维交互式虚拟仿真平台，增强了矿井对煤自燃火灾的防控能力。

该成果先后在甘肃靖远煤电股份有限公司魏家地煤矿、陕西建新煤化有限责任公司、陕西陕煤蒲白矿业有限公司白水煤矿和安徽恒源煤电股份有限公司刘桥第一煤矿进行应用测试，新增产值一万两千多万元，增收节支总额达四千多万元。为矿井安全生产提供了保障，取得了显著的经济和社会效益。

5. 合作方式：合作开发 技术服务 双方协商

## 6. 联系方式

负责人姓名：贾澎涛 电 话：13891939416 E-mail: jiapengtao@xust.edu.cn