

煤自燃分级预警与主动防控技术研究

所属领域：矿山安全技术

成果简介：

1. 成果的基本情况

项目围绕煤分子基团链热反应的演变历程、煤自燃温度和气体表征参数的分级量化、采空区最高煤温和隐患位置、煤自燃防控的依据等科学与技术问题，开展研究与科技攻关。创建了煤自燃进程基团突变理论和精细划分方法，确定了容易自燃煤层分级预警的温度和气体指标及阈值，研发出“测气定温、测温定位”的煤自然发火监测和识别技术，提出基于推采速度与分级预警的采空区煤自燃主动防控方法。项目授权发明专利 7 项，实用新型专利 5 项，外观设计 3 项，软件著作权 1 项，发表学术论文 25 篇，出版专著 1 部，相关产品获煤安认证 6 项，培养博士 2 名，硕士 5 名，研究成果经中国煤炭工业协会鉴定达到国际领先水平。

2. 主要技术指标

(1) 根据煤分子结构特征，采用量子化学分析、相似分子结构化学反应类比、活性基团萃取实验等方法，发现了煤自燃进程的六个突变点，建立了“潜伏、复合、自热、活性、热解、裂变、燃烧”七阶段精细划分方法。

(2) 通过相关实验和现场观测，优选出六个煤自燃温度的气体表征指标（CO、O₂、 $\Delta\text{CO}/\Delta\text{O}_2$ 、C₂H₄、C₂H₂、C₂H₄/C₂H₆），确定了容易自燃煤层六级预警准则和气体表征参数阈值。

(3) 研发出“测气定温、测温定位”的煤自然发火监测和识别技术，实现了采空区隐蔽火源自燃程度的气体指标量化识别和最高煤温位置的高密度网格化监测。

(4) 提出了采空区煤自燃主动防控方法，构建了“动态推进、端头封堵、注惰降氧、分段隔离、灌浆抑温、主动封面”等相互协同的采空区煤自燃主动防控技术体系。

3. 应用范围

煤炭开采业。

4. 市场需求及经济效益分析

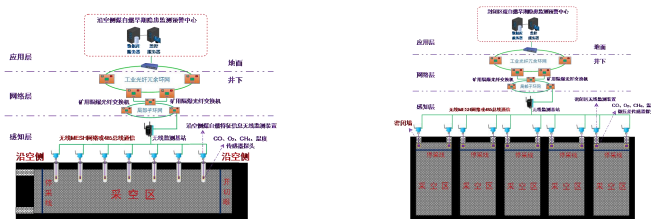
项目研究成果在淮南矿业集团西部公司、兖矿集团、陕煤集团、川煤集团、神东集团、徐矿集团等国内外多个矿区的十余个煤矿中应用，有效地预防和控制了矿井煤层火灾，控制和扑灭矿井煤层火灾 30 余起。其中代表性的案例如色连二矿、唐家会煤矿、大佛寺煤矿等，确保了该类易自燃煤层矿井中三个应用矿井 9 个工作面异常治理，通过现场分析和煤自燃主动分级防控技术的应用，为上述矿井容易自燃煤层安全高效生产提供了保障。因此，本项目的实施对容易自燃煤层实现安全高效开采具有重要的学术价值和重大的现实意义。

5. 合作方式：合作开发

6. 联系方式

负责人姓名：刘文永 电 话：18192191358 E-mail：15091336989@163.com

7. 影像资料



主要根据沿空侧监测区域的位置特征、监测区域面积以及沿空侧留设煤柱的厚度等现场生产实际情况确定。密闭区监测预警系统现场应用工艺根据沿密闭区域的数量、密闭墙之间的距离、密闭墙的厚度等现场生产实际情况确定。