

受限空间多元可燃性气体爆炸防控理论与技术

所属领域：煤矿安全

成果简介

1. 成果的基本情况

封闭火区是煤矿井下发生火灾后常用的灭火手段之一，封闭过程中风量会逐渐减小，火灾产生的气体和涌出的瓦斯形成了火区复杂的多元可燃性气体，在火区这种受限空间内容易积聚进而引发爆炸事故，防控难度大。其关键在于受限空间多元可燃性气体爆炸致灾机理尚未揭示清楚，爆炸载荷下密闭墙的破坏机制尚不明确，受限空间防爆抑爆隔爆措施缺乏协同性。本项目围绕受限空间多元可燃性气体爆炸防控关键科学技术问题开展了理论研究和攻关，在受限空间多元可燃性气体爆炸致灾机理、多元可燃性气体爆炸危险性预测及监测预警、多元可燃性气体多相复合抑爆材料及关键参数、矿井火区隔爆墙充填材料及力学性能、矿井火区封闭抑爆与隔爆协同防控关键技术方面获得丰富的研究成果，对矿井封闭火区瓦斯爆炸科学防控和灾后救援安全具有理论和实践意义。依托项目发表学术论文 83 篇（SCI、EI 收录 35 篇）；出版著作 2 部；授权发明专利 12 项，实用新型专利 16 项，软件著作权 10 项。项目成果已转化应用于多个煤矿，有效提升了企业安全生产水平。

2. 主要技术指标

监测参量：单台设备无线监测 6 个参量；取气方式：主动式（泵吸式）；组网方式：无线传感器动态组网；接顶材料：无机柔性接顶材料，无毒无腐蚀性；密闭墙结构：柔性模袋加固定骨架相结合的充填密闭墙整体结构；液态 CO₂ 灌注方式：基于火区爆炸危险性判定的智能控制释放量与速率；火区爆炸防控：抑爆隔爆协同主动防控。

3. 应用范围

气体爆炸防控工程领域。

4. 市场需求及经济效益分析

本项目的研究为矿井火区治理提供了理论基础和实践经验，为维护社会稳定，推动社会的进步和技术的革新具有重要的社会意义，市场需求逐年增长。

5. 合作方式：合作开发

6. 联系方式

负责人姓名：罗振敏 电 话：13186055293 E-mail: 386493182@qq.com

7. 影像资料：

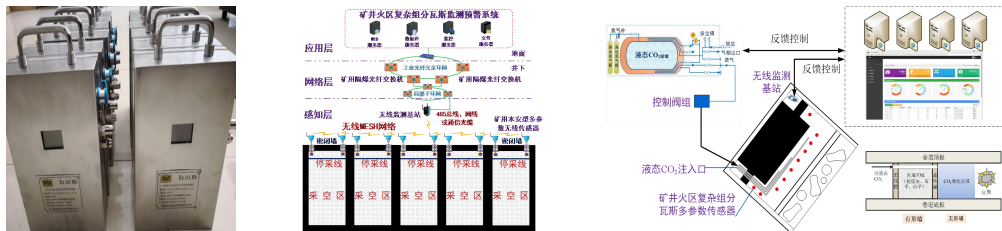


图 1-3 矿井火区复杂组分瓦斯监测装置、预警系统与智控协同抑爆隔爆示意图



图 4-5 多相复合材料控爆过程与密闭墙体施工过程示意图