

高瓦斯低透气性煤层灾变的多场多尺度耦合机理

所属领域：矿山安全

成果简介：

1. 成果的基本情况

针对高瓦斯低透气性煤层瓦斯抽采效率低下，掘进和回采过程中瓦斯超限频繁等亟待解决的技术难题，在掘进工作面瓦斯涌出规律分析、煤体力学及渗透特性研究、不同温度不同粒径及振动条件下煤的瓦斯吸附解吸规律研究的基础上，采用掘进工作面深孔预裂爆破与巷帮走向钻孔瓦斯抽采及综合防突相结合的技术方法，为解决掘进工作面的快速掘进奠定了技术基础；在煤层力学特性及水力裂缝扩展特征分析、水分对煤的等温吸附-解吸特性影响研究和水分对煤层瓦斯解吸规律影响研究的基础上，提出适合高瓦斯低透气性煤层的集压裂设计、压裂实施、安全防护和效果评价四位一体的高瓦斯低透气性煤层水力压裂增透技术及工艺。

2. 主要技术指标

(1) 进一步阐明和研究了深孔预裂爆破增透的机理。实验室瓦斯吸附-解吸试验结果表明：温度对瓦斯吸附解吸的影响最大，粒径次之，振动最小。并结合现场深孔预裂爆破后的瓦斯流量监测数据，认为爆破会在爆破孔周围产生振动作用，使爆破孔周围煤体破碎并引起其周围温度急剧增高。温度升高能促进瓦斯解吸量急剧增加，为瓦斯抽采提供了大量游离瓦斯源；煤体结构破碎使煤层产生的大量裂隙为游离瓦斯的运移提供了渗流通道，最终导致了瓦斯流量的增加。

(2) 针对高瓦斯低透气性单一煤层，提出了“深孔预裂爆破+巷帮预抽瓦斯+综合防突”的煤巷快速掘进综合防突技术体系。

(3) 研究了水力压裂引起煤层中瓦斯含量重新分布，并在水力压裂的影响范围内以水力压裂钻孔为中心将瓦斯分布区域依次分为瓦斯含量降低区、瓦斯含量富集区和瓦斯含量正常区。

3. 应用范围

该项成果应用于矿井瓦斯灾害防治工程领域。

4. 市场需求及经济效益分析

该项目在五阳煤矿 7603 掘进工作面和 7522 工作面进行了工业性试验，产生直接经济效益 341.9 万元。预计间接经济效益 6496.8431 万元，实现了掘进工作面的快速掘进，保证了回采工作面安全高效生产，杜绝了瓦斯超限事故的发生，取得了显著的技术效益、经济效益和社会效益。

5. 合作方式：合作开发

6. 联系方式

负责人姓名：张天军 电 话：13201827306 E-mail: 424691664@qq.com

7. 影像资料



图 1 制作好的炸药被筒，中间铺设煤矿许用导爆索



图 2 采用炮棍往钻孔内装药



图 3 深孔预裂爆破封孔后及其周边情况



图 4 深孔预裂爆破后的钻孔及其周围裂隙发育情况