

一、项目名称

高瓦斯煤层脉动水力压裂导向控制高效致裂增透关键技术与应用

二、申报奖种

科技进步奖

三、推荐单位

中国矿业大学

四、项目简介

我国煤矿地质条件复杂，高瓦斯低透气性煤层赋存比例高，瓦斯高效抽采是有效防治煤矿瓦斯灾害、高效利用矿井瓦斯的根本途径。

本项目紧紧围绕高瓦斯矿井区域瓦斯治理重大技术难题，以高瓦斯单一低透气性煤层为研究对象，在井下常规水力压裂的基础上，提出了高瓦斯煤层脉动水力压裂导向控制高效致裂增透关键技术。主要创新性成果如下：

1、创新性提出了低透气性煤层脉动水力致裂增透瓦斯抽采方法，揭示了脉动载荷作用下煤体致裂损伤力学特性及裂隙演化规律。

2、发明了基于脉动变频的煤体堵塞裂隙解堵方法和脉动压裂液滞留效应解除方法。

3、发明了脉动水力压裂导向控制高效致裂增透方法，研发了脉动水力压裂装备，形成了本煤层顺层钻孔导向控制脉动水力压裂、穿层导向控制脉动水力压裂两种脉动压裂方式。

4、提出了基于低场核磁共振技术的煤体孔隙精细量化表征方法，获得了压裂影响区域煤体孔隙变化规律，为准确评价分析压裂增透效果提供了科学高效的手段。

本项目获得国家发明专利 12 件；发表论文 46 篇，其中 SCI 收录 32 篇，EI 收录 10 篇。

五、主要完成单位及创新推广贡献

1、中国矿业大学 排名：1

项目负责单位，全面负责项目研究工作。主要科技贡献包括：提出了低透气性煤层脉动水力致裂增透瓦斯抽采方法，发明了基于脉动变频的煤体堵塞裂隙解堵方法和脉动压裂液滞留效应解除方法，研发了脉动水力压裂装备，提出了基于低场核磁共振技术的煤体孔隙精细量化表征方法。主持了研究成果在多个矿山瓦斯抽采工程中的应用和推广工作。

2、重庆大学 排名：2

主要科技贡献包括：协助第一完成单位开展了脉动水力致裂增透试验研究；参与开发煤层脉动致裂与水力射流割缝协同技术，参与开展煤体致裂效果评价分析技术等研发。

3、山东科技大学 排名：3

主要科技贡献包括：协助第一完成单位开展了脉动压裂液滞留效应解除方法的研究，参与开展了脉动设备研发、压裂钻孔高压密封技术开发等工作。

4、西安科技大学 排名：4

主要科技贡献包括：协助第一完成单位研发了压裂钻孔高压密封技术、压裂效果考察技术，参与开发煤层脉动致裂与水力射流割缝协同技术等工作。

六、推广应用情况

本项目先后在余吾煤矿、成庄矿、大兴矿等进行推广应用，在低透气性煤层的增透抽采技术方面具有自主创新的特点，为我国低透气性、无保护层开采的煤层瓦斯治理开创了一条新的途径，推动了国内瓦斯抽采技术的发展。

七、曾获科技奖励情况

获奖项目名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级	授奖部门（单位）

八、主要知识产权证明目录

专利名称	知识产权类别	权利人	专利号	授权日期	发明专利有效状态
一种煤矿井下水力压裂钻孔布置方法	发明专利	中国矿业大学	201410210972.3	2017-01-11	专利权有效
煤矿井下水力压裂钻孔组合式封孔方法	发明专利	中国矿业大学	201310483101.4	2016-11-23	专利权有效
一种主动式钻孔封孔装置及方法	发明专利	中国矿业大学	201310297649.X	2016-02-24	专利权有效
一种持续带压钻孔封孔装置及方法	发明专利	中国矿业大学	201310299274.0	2015-12-23	专利权有效
煤矿井下重复脉动水力压裂强化瓦斯抽采方法	发明专利	中国矿业大学	201210226581.1	2014-05-14	专利权有效
近距离煤层群水力压裂石门揭煤方法	发明专利	中国矿业大学	201210189317.5	2014-07-16	专利权有效
一种多段式定点水力压裂方法	发明专利	中国矿业大学	201210118576.9	2014-07-16	专利权有效

一种瓦斯抽采钻孔封孔装置及方法	发明专利	中国矿业大学	201210011277.5	2013-12-11	专利权有效
易塌孔钻孔成孔方法	发明专利	中国矿业大学	201110130313.5	2013-04-24	专利权有效
一种耐高压钻孔密封方法	发明专利	中国矿业大学	201110123289.2	2013-11-20	专利权有效
一种低透气性煤层脉冲压裂增透抽采瓦斯方法	发明专利	中国矿业大学	201110046285.9	2013-05-22	专利权有效
一种坚硬煤层顶板致裂装置及方法	发明专利	中国矿业大学	201610997771.1	2018-05-04	专利权有效

九、主要完成人情况表

完 成 人 情 况 表	姓名	排名	职称	工作单位	完成单位	对本项目技术创造性贡献	曾获科技奖励情况
	翟成	1	教授	中国矿业大学	中国矿业大学	主持项目的全面研究工作	2015，国家科技进步二等奖 2011，江苏省科技进步一等奖
	李全贵	2	讲师	重庆大学	中国矿业大学、重庆大学	脉动载荷作用下煤体致裂损伤力学特性及裂隙演化规律	2014，中国煤炭工业协会科技进步一等奖
	张超	3	副教授	西安科技大学	中国矿业大学、西安科技大学	脉动压裂致裂增透机理及高压封孔技术开发	2012，江苏省科技进步一等奖
	倪冠华	4	讲师	山东科技大学	中国矿业大学、山东科技大学	脉动压裂瓦斯解吸动力学特性及水锁效应解除方法	2014，中国煤炭工业科学技术一等奖
	邹全乐	5	讲师	重庆大学	中国矿业大学、重庆大学	煤体孔隙结构表征方法及致裂效果考察及设备研发	2015，中国煤炭工业科学技术二等奖
	秦雷	6	讲师	西安科技大学	中国矿业大学	煤体孔隙结构表征方法及致裂效果考察及设备研发	无
	徐吉钊	7	博士生	中国矿业大学	中国矿业大学	脉动压裂机理及致裂效果	无

						考察	
	辛海会	8	讲师	中国矿业大学	中国矿业大学	煤体孔隙结构表征方法及效果考察方法	无
	闫发志	9	讲师	重庆大学	中国矿业大学、重庆大学	脉动水力压裂导向控制高效致裂增透方法	无
	孙勇	10	博士生	中国矿业大学	中国矿业大学	煤体孔隙结构表征方法及效果考察分析	无