

论文

穿层钻孔水力压裂数值模拟及工程应用

袁志刚, 王宏图, 胡国忠, 范晓刚, 刘年平

- 1. 重庆大学 煤矿灾害动力学与控制国家重点实验室, 重庆 400030
- 2. 重庆大学 复杂煤层瓦斯抽采国家地方联合工程实验室, 重庆 400030

摘要:

基于煤岩体变形模型、裂缝面内流体压降模型和裂缝扩展模型及扩展准则, 建立了煤岩体钻孔水力压裂数学模型, 并使用ANSYS的APDL语言编程实现了该数学模型的数值求解。穿层钻孔水力压裂数值模拟结果表明: 随注入压力的增大, 水力压裂缝长线性增大, 最大缝宽近似指数函数形式递增, 压裂后期的造缝宽能力略大于造缝长能力; 随压裂液黏度的增大, 最大缝宽增大, 缝长近似指数函数形式递减, 压裂液黏度增大到一定程度后对缝长和缝宽的影响作用减弱。穿层钻孔水力压裂数值模拟结果与现场试验结果具有很好的一致性, 验证了该数学模型及数值解法的正确性和适用性。

关键词: 穿层钻孔; 水力压裂; 数值模拟; 裂缝扩展

Numerical simulation of hydraulic fracturing of crossing borehole and its engineering application

Abstract:

Based on coal rock mass deformation model, hydraulic pressure descent model in fracture, fracture propagation model and its growth criterion, the mathematical model of borehole hydraulic fracturing model of coal rock mass was established, and its numerical solution was realized using the APDL language of ANSYS. The numerical simulation results of hydraulic fracturing of crossing borehole show that fracture length presents a linear increase and the widest width increases as an exponent function with the injection pressure increases, and the ability of making fracture width is greater than fracture length during later fracturing; besides, fracture length decreases as an exponent function and the widest width increases with fluid viscosity increases, but its influential action reduces when the fluid viscosity reaches a certain extent. The numerical simulation results of hydraulic fracturing of crossing borehole is consistent with the field experiment results, thus the correctness and applicability of mathematical model and its numerical solution method are validated.

Keywords: crossing borehole; hydraulic fracturing; numerical simulation; fracture propagation

收稿日期 2011-12-19 修回日期 2012-04-11 网络版发布日期 2012-09-03

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金创新群体基金资助项目 (50921063); 国家自然科学基金资助项目 (51104155); 重庆市科委自然科学基金计划资助项目 (cstc2012jjB0022)

通讯作者: 袁志刚

作者简介: 袁志刚(1984—), 男, 江西吉安人, 博士研究生

作者Email: cqyuzg@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1368KB)
- [HTML全文]
- 参考文献PDF
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 穿层钻孔; 水力压裂; 数值模拟; 裂缝扩展

本文作者相关文章

- 袁志刚
- 王宏图
- 胡国忠
- 范晓刚
- 刘年平

PubMed

- Article by Yuan,Z.G
- Article by Yu,H.T
- Article by Hu,G.Z
- Article by Fan,X.G
- Article by Liu,N.B