

张启涛¹, 朱维耀¹, 岳明¹, 刘昀枫¹, 陈震¹, 刘雨薇¹

¹北京科技大学

Abstract

在页岩或致密储层油气开发过程中，水力压裂技术得到了广泛引用。在传统的油藏数值模拟中，裂缝参数如导流能力等一般是给定值，而在低渗致密储层实际开发过程中，受铺砂浓度等影响，压裂裂缝只有部分发挥增产效果，可以称之为有效裂缝。

考虑铺砂浓度随裂缝长度的变化关系，基于COMSOL地下水模块和裂隙流模块，建立了致密砂岩储层压裂开发渗流数值模型。模型通过对达西定律模型进行修改，以考虑启动压力梯度对渗流规律的影响。同时针对致密储层的两种裂缝形态：经典长缝和网状体积缝，分别进行了有效缝长和有效改造体积的定量分析与评价。

本文从铺砂造缝，储层特性，生产制度等方面进行影响因素分析。计算结果表明，裂缝的有效缝长（改造体积）受多种因素共同影响。致密储层内由于支撑剂的不均匀分布，使得其有效缝长（改造体积）要远小于设计压裂裂缝参数；有效缝长（改造体积）的大小与储层的致密程度呈负相关，基质渗透率越小，启动压力梯度越大，裂缝有效缝长（改造体积）则越小；改进生产制度如增大生产压差可以有效的增加有效缝长（改造体积），达到增产的效果。

Figures used in the abstract

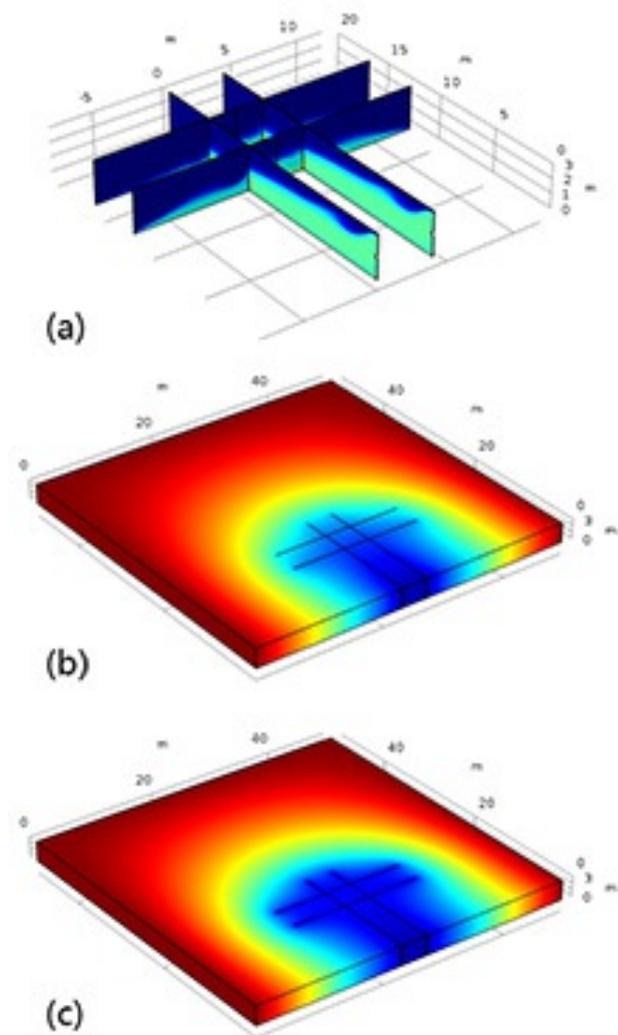


Figure 1: 这是研究铺砂浓度对裂缝网络有效控制体积的影响，由于(a)造缝铺砂的不均匀性，会导致 (b)实际裂缝有效改造体积与生产效果远小于 (c)理想裂缝。