

天然气地质学

矿物成分和微结构对泥质岩储层应力敏感性的影响

何金钢,康毅力,游利军,杜新龙,程秋菊

- 1.西南石油大学油气藏地质及开发工程国家重点实验室, 四川 成都 610500;
- 2.中国石化华北分公司, 河南 郑州 450006

摘要:

富含粘土的页岩、泥质粉砂岩和粉砂岩等泥质岩的储层矿物成分、微结构和微孔结构复杂,使得泥质岩储层的应力敏感性存在较大差别。以鄂尔多斯盆地延长组泥质岩为研究对象,开展应力敏感性实验评价研究,并与典型致密砂岩储层进行对比。结果表明,页岩的应力敏感程度强,泥质粉砂岩中等—偏强,致密砂岩弱;在30MPa有效应力作用下,岩石呈现塑性变形。分析指出,岩石的变形主要受到岩石的组分、胶结物类型和含量、微裂缝系统、孔隙结构参数、骨架颗粒形态、接触方式、粒度分布、粘土微结构等参数的影响。针对3类岩石的应力敏感性差异,应区别对待,尽力控制储层应力敏感性损害的发生。

关键词: 应力敏感性 矿物成分 微结构 泥质岩 页岩

Effects of Mineral Composition and Microstructure on Stress-sensitivity of Mudrocks

He Jin-gang,Kang Yi-li,You Lijun,Du Xin-long,Cheng Qiu-ju

- 1.State Key Laboratory of Oil and Gas Reservoir Geology and Exploitation,Southwest Petroleum University,Chengdu 610500,China;
- 2.Huabei Branch Company,China Petrochemical Corporation,Zhengzhou 450006,China

Abstract:

The mudrocks which are rich in clays have the differences of stress sensitivity,because of the complexity of mineral composition,micro-construction and microporous-structure.This paper carried out a study of stress sensitivity evaluation on clay shale and sandstone reservoirs of Yanchang Group in Ordos basin and compared the differences of stress sensitivity.The results showed that: shale has a strong stress sensitivity; silty sandstone has a medium-partial strong stress sensitivity; tight sandstone has a weak stress sensitivity; under the effective stress of 30MPa,the rock presents plastic deformation.Rock deformation is mainly affected by the composition of rock,cementing type and content,micro-fracture system,pore structure parameters,morphology contacting way and distribution of the particles,and clay mineral content and microstructure.The stress sensitivity differences of the three rocks reflect the influence of the composition and microstructure of mineral rock on stress sensitivity.Therefore,for different lithologic reservoirs,reasonable production pressure difference should be adopted to avoid the occurrence of reservoir stress sensitivity damage.

Keywords: Stress-sensitivity Mineral composition Microstructure Mudrocks Shale.

收稿日期 2011-09-29 修回日期 2011-12-26 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家“973”计划课题(编号:2010CB226705)资助.

通讯作者:何金钢hjpg0501010638@sina.com.

作者简介:何金钢(1986-),男,黑龙江大庆人,硕士研究生,主要从事非常规气藏开发、储层保护理论与技术研究. E-mail:hjpg0501010638@sina.com.

作者Email:hjpg0501010638@sina.com.

参考文献:

- [1] Zhang Jinchuan,Xue Hui,Bian Changrong,et al.Remarks on unconventional gas exploration in China [J].Natural Gas Industry,2006,26(12):53-56. [张金川,薛会,卞昌蓉,等.中国非常规天然气勘探议

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(OKB)
- ▶ [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

本文关键词相关文章

- ▶ 应力敏感性
- ▶ 矿物成分
- ▶ 微结构
- ▶ 泥质岩
- ▶ 页岩

本文作者相关文章

- ▶ 何金钢
- ▶ 康毅力
- ▶ 游利军
- ▶ 杜新龙
- ▶ 程秋菊

PubMed

- ▶ Article by He, J. G.
- ▶ Article by Kang, Y. L.
- ▶ Article by Liu, L. J.
- ▶ Article by Du, X. L.
- ▶ Article by Cheng, Q. J.

- [J].天然气工业,26(12):53-56.]
- [2] Ning Ning,Wang Hongyan,Yong Hong,et al.The unconventional natural gas resources and exploitation technologies in China [J].Natural Gas Industry,2009,29(9):9-12. [宁宁,王红岩,雍洪,等.中国非常规天然气资源基础与开发技术 [J].天然气工业,2009,29(9):9-12.]
- [3] Ren Leifu.The Clay Minerals and Clay Rock [M].Beijing:Geological Press,1992. [任磊夫.粘土矿物与粘土岩 [M].北京:地质出版社,1992.]
- [4] Vairogs J.Pressure transient tests in formations having stress-sensitive permeability [J].Journal of Petroleum Technology,1973,25(8):965-970.
- [5] Thomas R D,Ward D C.Effect of over-burden pressure and water saturation on gas permeability of the tight sandstone cores [J].Journal of Petroleum Technology,1972,24(2):120-124.
- [6] Kang Yili,Zhang Hao,Chen Yijian,et al.Comprehensive research of tight sandstones gas reservoirs stress sensitivity in Daniudi gas field [J].Natural Gas Geoscience,2006,17(3):335-338. [康毅力,张浩,陈一健,等.鄂尔多斯盆地大牛地气田致密砂岩气层应力敏感性综合研究 [J].天然气地球科学,2006,17(3):335-338.]
- [7] Wang Yezhong,Kang Yili,Zhang Hao,et al.Responses of carbonatite stress sensitivity to loading time under effective pressure [J].Drilling & Production Technology,2007,30(3):105-108. [王业众,康毅力,张浩,等.碳酸盐岩应力敏感性对有效应力作用时间的响应 [J].钻采工艺,2007,30(3):105-108.]
- [8] Lan Lin,Kang Yili,Chen Yijian,et al.Discussion on evaluation methods for stress sensitivities of low permeability and tight sandstone reservoirs [J].Drilling Fluid & Completion Fluid,2005,22(3):1-4. [兰林,康毅力,陈一健,等.储层应力敏感性评价实验方法与评价指标探讨 [J].钻井液与完井液,2005,22(3):1-4.]
- [9] Li Chuanliang.Low permeability rocks are less sensitive to stress [J].Oil Drilling & Production Technology,2005,27(4):61-63. [李传亮.低渗透储层不存在强应力敏感 [J].石油钻采工艺,2005,27(4):61-63.]
- [10] Du Xinlong,Kang Yili,You Lijun.Controlling factors of stress sensitivity in low-permeability reservoirs [J].Natural Gas Geoscience,2010,21(2):1-5. [杜新龙,康毅力,游利军.低渗透储层应力敏感性控制因素研究 [J].天然气地球科学,2010,21(2):1-5.]
- [11] Wang Daofu.Ordos Basin Development Technology in the Low Permeable Reservoirs [M].Beijing:Petroleum Industry Press,2003. [王道富.鄂尔多斯盆地低渗透油气田开发技术 [M].北京:石油工业出版社,2003.]
- [12] Daniel M J.Unconventional Shale Resource Plays:Shale-Gas and Shale Oil Opportunities [C].USA:Fort Worth Business Press,2008.
- [13] Daniel M J.Shale Gas:Making Gas and Oil From Shale Resource Systems [R].Dallas:Dallas Geological Society,2010.
- [14] Li Yuxi,Qiao Dewu,Jiang Wenli.Gas content of gas-bearing shale and its geological evaluation summary [J].Geological Bulletin of China,2011,30(2/3):308-317. [李玉喜,乔德武,姜文利.页岩气含气量和页岩气地质评价综述 [J].地质通报,2011,30(2/3):308-317.]
- [15] Dai Lei.Geological Study on Chang 4+5 and Chang 6 Reservoirs in Jiyuan Area of Ordos Basin [D].Qingdao:Shandong University of Science and Technology,2006. [代磊.鄂尔多斯盆地姬塬地区长4+5、长6储层地质学研究 [D].青岛:山东科技大学,2006.]
- [16] Guo Yanqin.Research on Reservoir Micro-characteristic of Yanchang Formation in Fuxian Exploration Area of the Ordos Basin [D].Xi'an:Northwest University,2006. [郭艳琴.富县探区延长组储层微观特征研究 [D].西安:西北大学,2006.]
- [17] Liu Chunyan,Wang Yi,Hu Zongquan.Depositional features and properties analysis of Yanchang Formation in Fuxian area,Ordos basin [J].Global Geology,2009,28(4):491-497. [刘春燕,王毅,胡宗全.鄂尔多斯盆地富县地区延长组沉积特征及物性分析 [J].世界地质,2009,28(4):491-497.]
- [18] He Jingang,Kang Yili,You Lijun,et al.Influence of the fluid damage on shale reservoir stress sensitivity [J].Natural Gas Geoscience,2011,22(5):915-920. [何金钢,康毅力,游利军,等.流体损害对页岩储层应力敏感性的影响 [J].天然气地球科学,2011,22(5):915-920.]

本刊中的类似文章

1. 张浩;康毅力;陈一健;李前贵;游利军;何健;.致密砂岩油气储层岩石变形理论与应力敏感性[J].天然气地球科学,2004,15(5):482-486
2. 崔思华;朱华银;钟世敏.涩北气田储层应力敏感性及其对开发产能的影响[J].天然气地球科学,2008,19(1):141-144
3. C.Г.聂鲁乔夫;史斗;.显生宙重大地质和生物事件及其周期性[J].天然气地球科学,2001,12(4-5):1-19
4. 汪忠德;王新海;王锦芳;何幼斌;吴锦伟;刘洪;陈河清.低电阻率油气储集层特征和评价技术研究[J].天然气地球科学,2008,19(3):390-395
5. G.Warfield Hobbs;段永华;.油页岩、煤层气及地热资源开发前景评价[J].天然气地球科学,1998,9(2):37-40
6. 杨胜来;涂中;张友彩;杨思松;李宝全.异常高压气藏储层孔隙度应力敏感性及其对容积法储量计算精度的影响——以磨溪气田嘉二气藏为例[J].天然气地球科学,2007,18(1):137-140
7. 杨满平;李允;彭彩珍;.气藏储层含束缚水的应力敏感性分析[J].天然气地球科学,2004,15(4):391-394
8. 白云来;吴武军;房乃珍;程玉红;马玉虎;冯明;廖建波;李相博.民和—西宁盆地油页岩资源特征及勘查开发利用条件分析[J].天然气地球科学,2006,17(5):627-633

9. 杨满平;李允;.考虑储层初始有效应力的岩石应力敏感性分析[J]. 天然气地球科学, 2004,15(6): 601-603
10. 康毅力;张浩;陈一健;李前贵;游利军;程秋菊;.鄂尔多斯盆地大牛地气田致密砂岩气层应力敏感性综合研究[J]. 天然气地球科学, 2006,17(3): 335-338
11. Seewald J S; Benitez-Netson B C; Whelan J K; 刘全有;.天然气形成与组成的实验和理论因素[J]. 天然气地球科学, 2000,11(4-5): 30-44
12. 徐士林, 包书景.鄂尔多斯盆地三叠系延长组页岩气形成条件及有利发育区预测[J]. 天然气地球科学, 2009,20(3): 460-465
13. 李艳丽.页岩气储量计算方法探讨[J]. 天然气地球科学, 2009,20(3): 466-470
14. 姜文利, 赵素平, 张金川, 叶欣.煤层气与页岩气聚集主控因素对比[J]. 天然气地球科学, 2010,21(6): 1057-1060
15. 杨振恒, 腾格尔, 李志明.页岩气勘探选区模型——以中上扬子下寒武统海相地层页岩气勘探评价为例[J]. 天然气地球科学, 2011,22(1): 8-14
16. 郭彤楼, 李宇平, 魏志红.四川盆地元坝地区自流井组页岩气成藏条件[J]. 天然气地球科学, 2011,22(1): 1-7
17. 张亚蒲, 何应付, 杨正明, 刘学伟.煤层气藏应力敏感性实验研究[J]. 天然气地球科学, 2010,21(3): 518-521
18. 闫丰明, 康毅力, 李松, 杜春朝, 李冬梅.裂缝—孔洞型碳酸盐岩储层应力敏感性实验研究[J]. 天然气地球科学, 2010,21(3): 489-493,507
19. 王祥, 刘玉华, 张敏, 胡素云, 刘红俊 .页岩气形成条件及成藏影响因素研究[J]. 天然气地球科学, 2010,21(2): 350-356
20. 杨西燕, 何江, 方少仙, 侯方浩, 吴正, 晏宁平, 阎荣辉.苏里格地区中二叠统石盒子组盒8下亚段砂岩应力敏感性研究[J]. 天然气地球科学, 2010,21(1): 95-99
21. 刘锐娥;卫孝峰;王亚丽;孙粉锦;肖红平;张春林;.泥质岩稀土元素地球化学特征在物源分析中的意义——以鄂尔多斯盆地上古生界为例[J]. 天然气地球科学, 2005,16(6): 788-791
22. 朱华银,胡勇,韩永新,邵锐,杨桂梅 .大庆深层火山岩储层应力敏感性研究[J]. 天然气地球科学, 2007,18(2): 197-199
23. 张长江;潘文蕾;刘光祥;管宏林.中国南方志留系泥质岩盖层动态评价研究[J]. 天然气地球科学, 2008,19(3): 301-310
24. 马春生, 许化政, 宫长红, 孙联中.鄂尔多斯盆地中央隆起带奥陶系风化壳古油藏与靖边大气田关系[J]. 天然气地球科学, 2011,22(2): 280-286
25. 陈金辉, 康毅力, 游利军, 方俊伟.低渗透储层应力敏感性研究进展及展望[J]. 天然气地球科学, 2011,22(1): 182-189
26. 杨满平, 王刚, 许胜洋, 高超.考虑应力敏感性的煤层气稳定流动气井产能方程[J]. 天然气地球科学, 2011,22(2): 347-351
27. 王飞宇, 贺志勇, 孟晓辉, 包林燕, 张慧.页岩气赋存形式和初始原地气量(OGIP)预测技术[J]. 天然气地球科学, 2011,22(3): 501-510
28. 李大奇, 康毅力, 张浩.基于可视缝宽测量的储层应力敏感性评价新方法[J]. 天然气地球科学, 2011,22(3): 494-500
29. 郑军卫, 孙德强, 李小燕, 张加林.页岩气勘探开发技术进展[J]. 天然气地球科学, 2011,22(3): 511-517
30. 王鹏万, 陈子料, 贺训云, 李娴静, 马立桥, 徐政语, 董庸, 黄羚.黔南坳陷下寒武统页岩气成藏条件与有利区带评价[J]. 天然气地球科学, 2011,22(3): 518-524
31. 龙鹏宇, 张金川, 唐玄, 聂海宽, 刘珠江, 韩双彪, 朱明亮 .泥页岩裂缝发育特征及其对页岩气勘探和开发的影响[J]. 天然气地球科学, 2011,22(3): 525-532
32. 何金钢, 康毅力, 游利军, 程秋菊.流体损害对页岩储层应力敏感性的影响[J]. 天然气地球科学, 2011,22(5): 915-919
33. 周玉良, 孟英峰, 李皋, 姚敏, 张华.气体钻井条件下泥页岩水侵规律实验研究[J]. 天然气地球科学, 2011,22(5): 931-934
34. 万丛礼,李钜源,金强,赵勇,杨志伟.断陷盆地岩浆侵入对页岩气的富集作用[J]. 天然气地球科学, 2011,22(6): 1088-1092
35. 张卫东,郭敏,姜在兴 .页岩气评价指标与方法[J]. 天然气地球科学, 2011,22(6): 1093-1099
36. 刘小平,潘继平,董清源,刘东鹰,段宏亮,李华东,董谦.苏北地区古生界页岩气形成地质条件[J]. 天然气地球科学, 2011,22(6): 1100-1108
37. 谢晓永,郭新江,蒋祖军,孟英峰,康毅力.储层孔隙结构分形特征与损害研究[J]. 天然气地球科学, 2011,22(6): 1128-1132
38. 张林晔,李政,李钜源,朱日房,孙锡年.东营凹陷古近系泥页岩中存在可供开采的油气资源[J]. 天然气地球科学, 2012,23(1): 1-13
39. 陈晓明,李建忠,郑民,郑曼.干酪根溶解理论及其在页岩气评价中的应用探索[J]. 天然气地球科学, 2012,23(1): 14-18

文章评论
