

论文

页岩有机质特征对甲烷吸附的影响

闫建萍, 张同伟, 李艳芳, 吕海刚, 张小龙

- 1. 兰州大学 甘肃省西部矿产资源重点实验室, 甘肃 兰州 730000;
- 2. 兰州大学 地质科学与矿产资源学院, 甘肃 兰州 730000

摘要:

对四川盆地志留系龙马溪组页岩样品在压力15 MPa、温度分别为35, 50和65 °C条件下, 进行一系列甲烷等温吸附线实验, 结合美国相关盆地样品的吸附实验结果, 探讨有机质特征对页岩气体吸附性的影响。结果表明: 龙马溪组页岩在不同类型干酪根In K-1/T图解中位于II型干酪根趋势线附近, 但每吨岩石Langmuir最大吸附量只占美国3种典型干酪根类型的Langmuir最大吸附量的30%左右。龙马溪组页岩的吸附热和标准吸附熵分别为19.8~25.4 kJ/mol和-94.0~-111.1 J/(mol·K), 与II型或III型干酪根对甲烷的吸附很接近, 远大于黏土矿物对甲烷的吸附, 揭示了有机质是重要的吸附介质。值得注意的是龙马溪组页岩每吨有机质最大吸附量比美国3种典型干酪根类型的Langmuir最大吸附量明显要大, 这可能与高热演化条件下泥岩的孔隙结构密切相关, 这一点在后续研究中要予以重视。

关键词: 页岩 有机质特征 甲烷 吸附气 成熟度

Effect of the organic matter characteristics on methane adsorption in shale

Abstract:

A series of methane adsorption isotherm experiments on bulk organic shale from the Longmaxi Formation in Sichuan Basin were conducted at 35, 50 and 65 °C and the CH₄ pressure up to 15 MPa under dry conditions. Comparing these experimental results to previously published methane adsorption data of different organic types and thermal maturity, the effect of the characteristics of organic matter on methane adsorption in shale were discussed. The results show that the Longmaxi shale follows Type II=2*ROMAN kerogen trend line in the In K-1/T diagram of different kerogen type, and the Langmuir maximum sorption capacity per ton rock is obviously less than that of three types of kerogen which were isolated from the shales in USA. The thermodynamic parameters of adsorption on organic rich shale of Longmaxi Formation were determined based on the experimental CH₄ isotherms. The heat of adsorption (q) and the standard entropy(Δs 0) ranges from 19.8 to 25.4 kJ/mol and from -94.0 to -111.1 J/(mol·K), respectively, which are close to the values of type II=2*ROMAN or III=3*ROMAN kerogen and greater than that of clay minerals. This indicates that the organic matter is the important adsorbent in shales. Note that the Langmuir maximum CH₄ adsorption capacity per gram TOC of the Longmaxi shale is much greater than that of three types of kerogen in USA, which may indicate that this phenomenon is related to the pore structure micropore development in the shales of high thermal maturity, which needs to be investigated in future research.

Keywords: shale; organic matter characteristics; methane; adsorbed gas; maturity

收稿日期 2013-01-30 修回日期 网络版发布日期 2013-06-04

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划(973)资助项目(2012CB214701); 国家自然科学基金资助项目(41202095, 41072092)

通讯作者: 闫建萍

作者简介: 闫建萍(1974-), 女, 甘肃榆中人, 讲师, 博士

作者Email: yanjp@lzu.edu.cn

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1938KB)
- [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

- 页岩
- 有机质特征
- 甲烷
- 吸附气
- 成熟度

本文作者相关文章

PubMed

本刊中的类似文章

1. 孙佰仲, 王擎, 申朋宇, 刘洪鹏, 秦宏, 李少华. 油页岩干馏残渣与烟煤混合燃烧试验研究[J]. 煤炭学报, 2010, (3): 476-480
2. 杨建春, 徐龙君, 陈伟民. 基于敏感膜折射率变化的光纤甲烷传感器[J]. 煤炭学报, 2010, (3): 420-423
3. 杨宏民 张铁岗 王兆丰 赵长春. 煤层注氮驱替甲烷促排瓦斯的试验研究[J]. 煤炭学报, 2010, 35(5): 792-796
4. 文虎, 王秋红, 邓军, 罗振敏. 超细 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 粉体浓度对甲烷爆炸压力的影响[J]. 煤炭学报, 2009, 34(11): 1479-1482
5. 王继仁, 陈启文, 邓存宝, 邓汉忠, 王鑫阳. 煤自燃生成甲烷的反应机理[J]. 煤炭学报, 2009, 34(12): 1660-1664
6. 吴永忠, 程文娟, 韩江洪, 郭太峰, 陈丹艳. 一种新型的红外甲烷测量定量分析模型[J]. 煤炭学报, 2009, 34(2): 275-279
7. 张增志, 陈志纯, 曹蕾. 十二烷基硫酸钠复合胶束液对甲烷的吸收作用及其吸收机理[J]. 煤炭学报, 2010, 35(6): 942-945
8. 杨雄, 刘应书, 李永玲, 郭广栋, 刘云海, 孟宇, 张传钊. 基于活性炭的真空变压吸附提浓煤层气甲烷的实验研究[J]. 煤炭学报, 2010, 35(6): 987-991
9. 张群, 崔永君, 钟玲文, 张庆玲, 降文萍, 李育辉. 煤吸附甲烷的温度-压力综合吸附模型[J]. 煤炭学报, 2008, 33(11): 1272-1278
10. 朱炎铭, 陈尚斌, 方俊华, 罗跃. 四川地区志留系页岩气成藏的地质背景[J]. 煤炭学报, 2010, 35(7): 1160-1164
11. 毕明树, 王洪雨. 甲烷-煤尘复合爆炸威力实验[J]. 煤炭学报, 2008, 33(7): 784-788
12. 姜永东, 鲜学福, 易俊, 刘占芳, 郭臣业. 声震法促进煤中甲烷气解吸规律的实验及机理[J]. 煤炭学报, 2008, 33(6): 675-680
13. 汪莹, 邓雪凤. 供应链管理成熟度的评价体系与方法[J]. 煤炭学报, 2007, 32(12): 1340-1344
14. 段利江, 唐书恒, 刘洪林, 李贵中, 王勃. 晋城地区煤层甲烷碳同位素特征及成因探讨[J]. 煤炭学报, 2007, 32(11): 1142-1146
15. 降文萍, 崔永君, 张群, 钟玲文, 李育辉. 不同变质程度煤表面与甲烷相互作用的量子化学研究[J]. 煤炭学报, 2007, 32(3): 292-295