



TSR 对气态烃组分及碳同位素组成的影响——高温高压模拟实验的证据

张建勇^{1,2,3}, 刘文汇^{3,4,5}, 腾格尔⁵, 王小芳¹, 潘立银^{1,2}, 吕玉珍¹, 付小东⁵, 张敬艺⁶, 卿颖⁶, 刘金钟⁷

(1. 中国石油 杭州地质研究院, 杭州 310023; 2. 中国石油 碳酸盐岩储层重点实验室, 杭州 310023; 3. 中国科学院 地质与地球物理研究所 兰州油气资源中心, 兰州 730000; 4. 中国石油 化工股份有限公司 石油勘探开发研究院, 北京 100083; 5. 中国石油化工股份有限公司 石油勘探开发研究院 无锡石油地质研究所, 无锡 214126; 6. 冀东油田 勘探开发研究院, 唐山 063004; 7. 中国科学院 广州地球化学研究所 有机地球化学国家重点实验室, 广州 510640)

Influences of TSR on gaseous hydrocarbon components and carbon isotopes: revelations from high-temperature and high-pressure simulation experiments

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

[Download: PDF \(780KB\)](#) | [HTML \(1KB\)](#) | [Export: BibTeX or EndNote \(RIS\)](#) | [Supporting Info](#)

摘要 选用高含硫原油、II型干酪根、III型干酪根以及硫酸镁作为反应物,设计了3组共6个反应体系,以对比发生硫酸盐还原作用(TSR)与否对烃类组分及碳同位素的影响。模拟实验利用黄金管—高压釜限定系统完成,6个反应体系具有完全相同的反应温度和压力,反应结果具有可对比性。模拟实验结果证实:①TSR反应导致气态产物中H₂S和CO₂含量的明显增加;②TSR反应导致气态天然气组分变干,即碳数越多的气态烃越容易发生TSR反应,甲烷很难作为反应物参与TSR反应;③TSR反应导致气态烃碳同位素变重,而CO₂碳同位素变轻;④TSR导致甲烷碳同位素变重最多,乙烷、丙烷碳同位素变重相对较小,即 $\delta^{13}C_2$ 与 $\delta^{13}C_1$ 差值变小。TSR反应导致的天然气组分及碳同位素的变化影响了油气源对比的经验公式及判断指标,因此在高含硫天然气区进行气源对比时应考虑TSR的影响。

关键词: 碳同位素 气态烃组分 硫酸盐还原作用 模拟实验

Abstract: Crude oil rich in sulfur, kerogen of types II and III and magnesium sulfate were tested in 6 reaction systems (divided into 3 groups) so as to study the influences of thermochemical sulfate reduction (TSR) on gaseous hydrocarbon components and carbon isotopes. The tests were made in gold tube-autoclave system. The above-mentioned 6 reaction systems had the same temperature and pressure; hence their results were comparable. The modeling experiments have proved that: 1) TSR leads to the obvious increase of H₂S and CO₂ yields; 2) TSR makes gaseous hydrocarbon become dryer, that is, the C₂₊ series are easier to react in TSR while CH₄ seldom participates in TSR; 3) TSR makes the carbon isotopes of gaseous hydrocarbon become heavier and that of CO₂ become lighter; 4) TSR makes much more obvious change of carbon isotopes in methane than in ethane and propane, that is, the value of $\delta^{13}C_2 - \delta^{13}C_1$ decreases. The changes of gaseous hydrocarbon components and carbon isotopes caused by TSR influence the index and empirical formula of gas-source rock correlation, so the influences of TSR should be taken into consideration in gas-source rock correlation of natural gas rich in sulfur.

Keywords: carbon isotope, gaseous hydrocarbon component, thermochemical sulfate reduction, simulation experiment

基金资助:

国家重点基础研究发展计划(973计划)项目(2001CB209102)、中石化项目(P06006)和中国科学院西部学子奖学金共同资助。

作者简介: 张建勇(1978—),男,博士,从事油气地质、沉积储层、油气地球化学研究。E-mail: zhangjy_hz@petrochina.com.cn。

引用本文:

. TSR 对气态烃组分及碳同位素组成的影响——高温高压模拟实验的证据[J]. 石油实验地质, 2012,34(1): 66-70.

. Influences of TSR on gaseous hydrocarbon components and carbon isotopes: revelations from high-temperature and high-pressure simulation

Service

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

没有本文参考文献

- [1] 李艳霞,赵靖舟,刘新社,席胜利,魏新善.鄂尔多斯盆地东部上古生界不同含气组合天然气地球化学特征[J]. 石油实验地质, 2012,34(1): 71-77
- [2] 白森舒,周小进,倪春华,严永新,蒋永福.南华北盆地谭庄凹陷巴1井下白垩统原油成因及地质意义[J]. 石油实验地质, 2011,33(6): 634-638
- [3] 郭利果,肖贤明,田辉.原油裂解气与干酪根裂解气差异实验研究[J]. 石油实验地质, 2011,33(4): 428-436
- [4] 张居和,霍秋立,冯子辉.源岩脱附气和热模拟排出气轻烃对比实验研究[J]. 石油实验地质, 2011,33(4): 424-427
- [5] 宋振响,周世新,穆亚蓬,陈昭.正构烷烃分布模式判断柴西主力烃源岩[J]. 石油实验地质, 2011,33(2): 182-187
- [6] 王芙蓉,何生,杨兴业.中扬子海相碳酸盐岩中方解石脉成岩环境研究[J]. 石油实验地质, 2011,33(1): 56-60
- [7] 高波,周雁,刘全有,彭勇民,李双建,汪新伟.湘西王村古油藏沥青地球化学特征及成因探讨[J]. 石油实验地质, 2011,33(1): 61-65
- [8] 张军涛,吴世祥,李宏涛,柳智利.川东南志留系泥岩盖层水岩相互作用的实验模拟及其研究意义[J]. 石油实验地质, 2011,33(1): 96-99
- [9] 岳长涛,李术元,徐明,张永翰,钟宁宁.柴油与硫酸镁反应体系模拟实验研究[J]. 石油实验地质, 2010,32(6): 610-614
- [10] 沈忠民,姜敏,刘四兵,朱宏权,宫亚军.四川盆地陆相天然气成因类型划分与对比[J]. 石油实验地质, 2010,32(6): 560-565
- [11] 李宏义,姜振学,董月霞,王旭东,李晓颖,齐立新.断层封闭能力的有限性研究及模拟实验[J]. 石油实验地质, 2010,32(6): 583-587
- [12] 朱伟林,黄正吉,仝志刚,王毓俊.中国近海石油勘探的战略选区研究——以产烃模拟实验及成因法石油资源潜力评价为据[J]. 石油实验地质, 2008,30(6): 537-541
- [13] 蒋小琼,王恕一,范明,张建勇,管宏林,鲍云杰.埋藏成岩环境碳酸盐岩溶蚀作用模拟实验研究[J]. 石油实验地质, 2008,30(6): 643-646