

蓬莱气区上部碎屑岩地层三压力预测及应用

Abstract template for China Rock 2024

郭欣钰¹ 汤明¹ 张光福¹ 邹露¹ 何世明¹

GUO Xingyu¹ TANG Ming¹ ZHANG Guangfu¹ ZOU Lu¹ HE Shiming¹

(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)

1. State Key Laboratory of Oil and Gas Reservoir Geology and Exploitation, Southwest Petroleum University, Chengdu, Sichuan, 610500

摘要：蓬莱气区是西南油气田的主力探区，对于“上产 500 亿，奋斗 800 亿”具有重要的战略地位，上部碎屑岩层段实钻油气显示活跃，气侵、井漏频发，井控安全风险大，准确预测工区地层三压力能够有效避免井漏、气侵等事故复杂。为明确蓬莱气区上部碎屑岩层段地层三压力，本文基于声波测井数据建立了纵波时差与横波时差，岩石密度和深度的相关拟合关系，利用测井数据、室内岩石力学实验和地应力实验建立了蓬莱气区上部碎屑岩层段岩石力学参数和地应力参数预测模型，采用修正伊顿法建立了孔隙压力预测模型，基于剪切失效和张性失效准则建立坍塌压力和破裂压力预测模型。研究表明：蓬莱气区上部碎屑岩层段横波和密度拟合模型拟合优度（R²）最高分别超过 0.93 和 0.85；三压力预测模型成功应用 7 井次，孔隙压力预测误差为 4.23%，破裂预测压力误差为 7.66%；PS4 井依据本文三压力模型预测结果，采用“高开低走”策略，须家河组采用 1.9g/cm³ 钻井液钻进，无气侵、掉块等复杂工况，扩径率最大 9.89%，最小 0.06%，钻井周期平均缩短 24.76%。本文模型能够实现蓬莱气区三压力准确预测，为蓬莱气区的安全高效钻探提供理论支撑。

关键词：碎屑岩；岩石力学参数；测井解释；三压力