

基于COMSOL的钻头电阻率仪器RAB数值模拟

李铭宇¹, 康正明¹, 李君建¹

¹中国石油大学（北京），昌平，北京，中国

Abstract

引言：在石油钻井技术日益发展的今天，随钻电阻率测井发挥着越来越重要的作用。国外的技术相对成熟，各大公司都推出了自己的随钻电阻率测井仪器，但我国的高端随钻装备仍处于起步阶段，目前尚未达到规模化生产和应用。通过对已经成熟的仪器进行仿真，可以指导我们后续仪器的研发生产以及实际资料的处理解释。本文借助COMSOL MULTIPHYSICS仿真平台，在DC模块中建立了三维模型，考查了斯伦贝谢公司的随钻钻头电阻率测井仪RAB（Resistivity-At-Bit）在油基泥浆和水基泥浆中的测井响应。通过COMSOL WITH MATLAB实现脚本加载模型并控制数据按一定格式输出为文本文件。

结果：RAB仪器的仪器常数与钻铤尺寸有关，分别考察了发射螺绕环上方钻铤长度和最下方接收螺绕环下方钻铤长度对仪器常数的影响。钻头测量R3的仪器常数主要取决于接收螺绕环下方钻铤的长度，模拟了两层地层情况下水基泥浆和油基泥浆的情况，并以云图和电流线方式（图1）直观地揭示钻头测量采用油基泥浆和水基泥浆时的不同机理。

结论：随钻钻头电阻率测井仪器常数主要与钻头短节尺寸有关，其在水基泥浆和油基泥浆中均适用，在油基泥浆中应用效果更好。

Figures used in the abstract

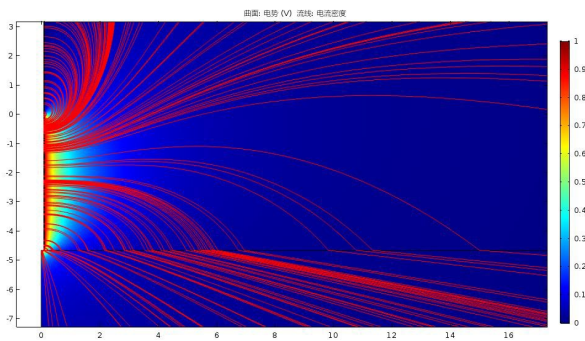


Figure 1: 水基泥浆电势与电流密度分布图