

# 高倾角地层中夹层对阵列感应测井响应的影响研究

件杰<sup>1</sup>, 王钰楠<sup>1</sup>

西安石油大学, 陕西, 西安

简介: 油气勘探开发实践表明, 主要油气层段中会存在1.0 m以下的薄油气层。地质研究及试油试气结果证实, 如果措施得当, 这类薄储层也能获得较好的产能。为了研究高分辨率阵列感应测井仪器在含薄夹层地层中的测井响应特性, 基于COMSOL Multiphysics多物理场仿真软件AC/DC模块中的磁场模块, 建立高倾角含层内夹层的三维地层模型, 在改变目的层厚度 $H$ 、倾角 $\theta$ 及层内夹层厚度 $H_j$ 等参数的情况下, 计算低阻围岩情况下(围岩电导率0.1S/m, 目的层电导率0.01S/m)阵列感应仪器发射源位于不同位置 $h$ 时的测井响应通过 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, 利用COMSOL强大的后处理功能分析响应机理。

计算方法: 基于 COMSOL Multiphysics® 的AC/DC模块开发完成高倾角地层中夹层对阵列感应响应的影响研究。详细计算分析目的层厚、夹层厚度、倾角对阵列感应测井响应的影响。

的测量值更精确(图2); 目的层厚度越大, 测量值受夹层的影响越小(图3); 夹层厚度越大, 夹层电导率的测量值越准确, 但对目的层的影响越大(图4)。

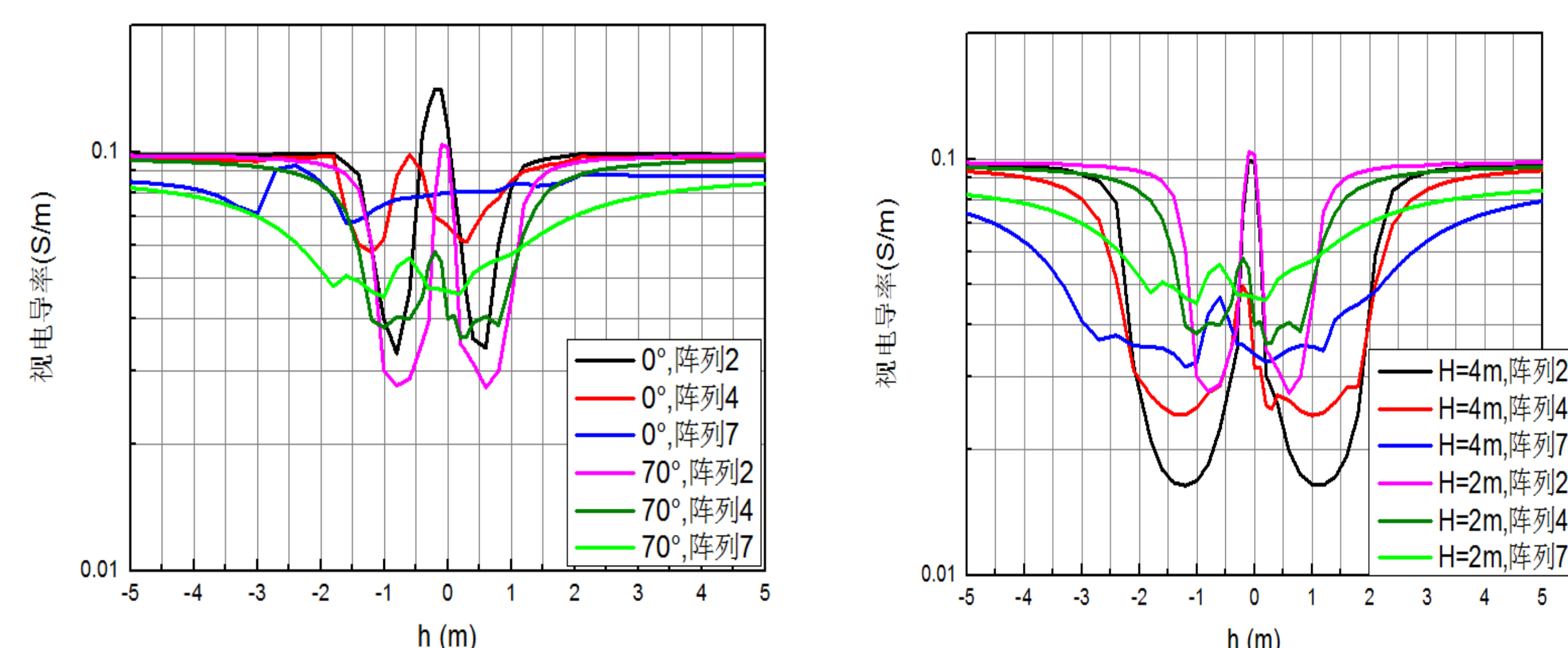


图 2.  $\theta$ 改变时, 阵列2、4、7的响应曲线 图 3.  $H$ 改变时, 阵列2、4、7的响应曲线

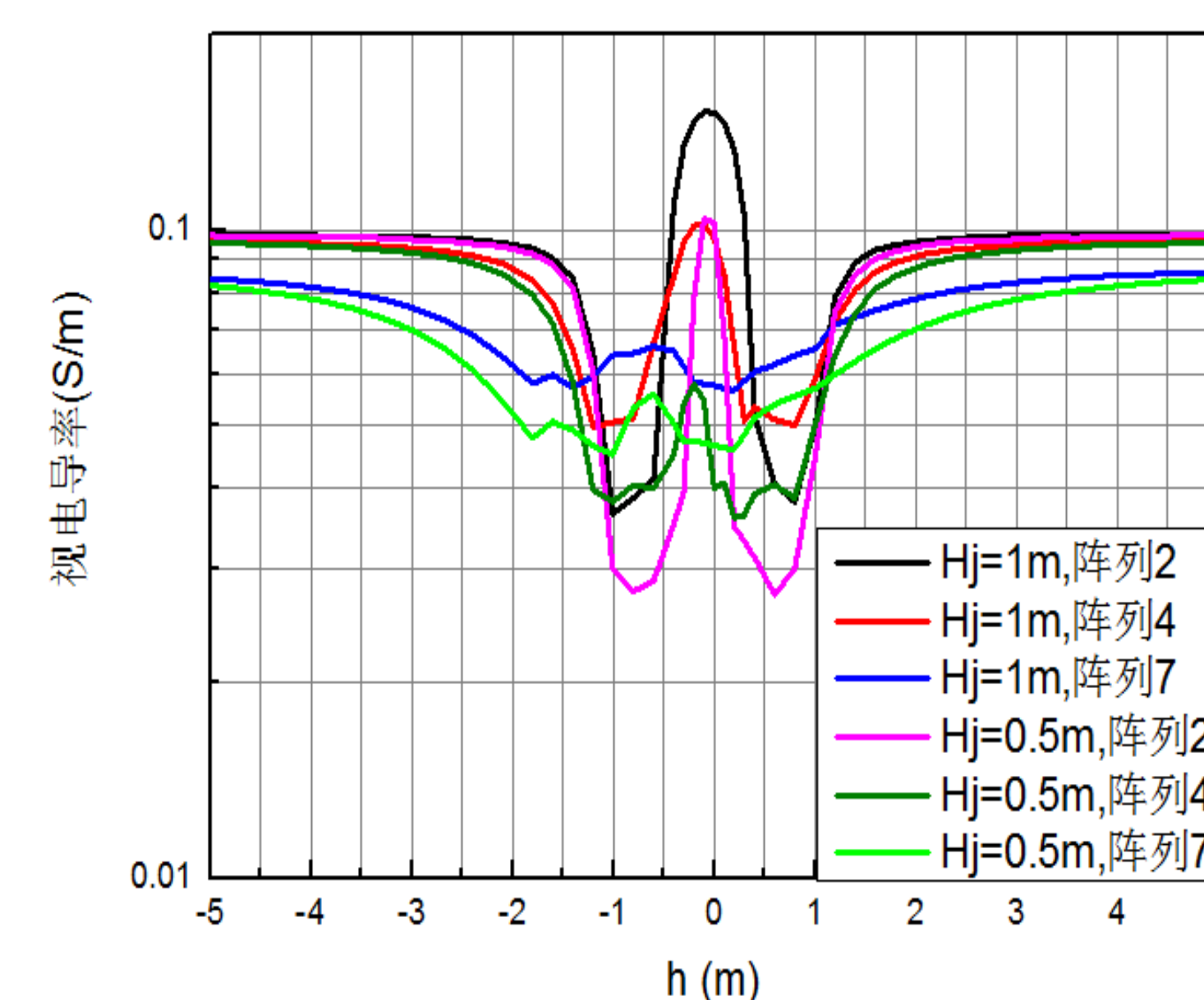


图4.  $H_j$ 改变时, 阵列2、4、7的响应曲线

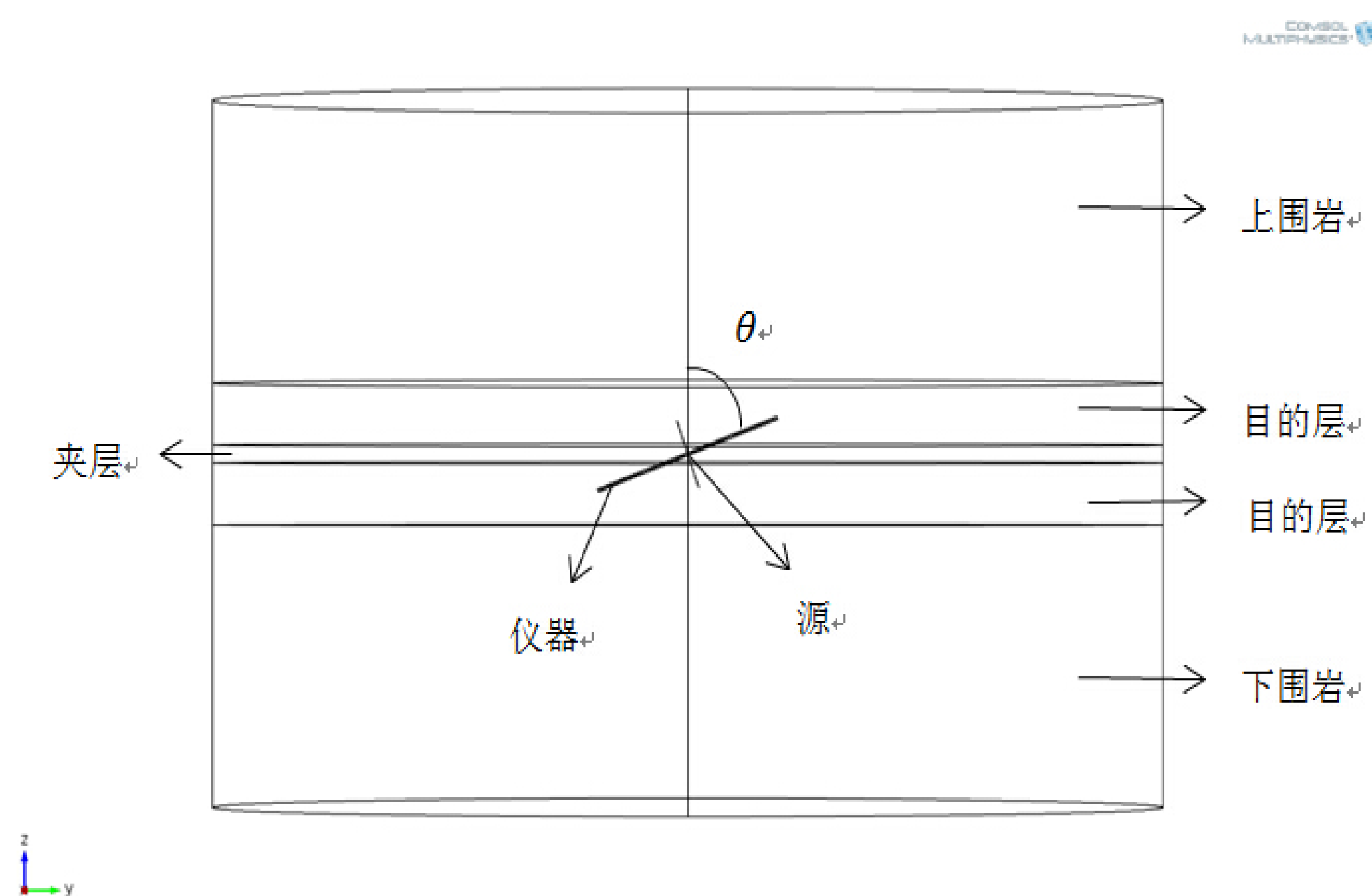


图 1.地层模型示意图

结果: 倾角的存在使得测井曲线在目的层与上围岩的边界上存在展宽现象, 且倾角变大时, 目的层受夹层的影响变小,  $70^\circ$  测量值比 $0^\circ$  时

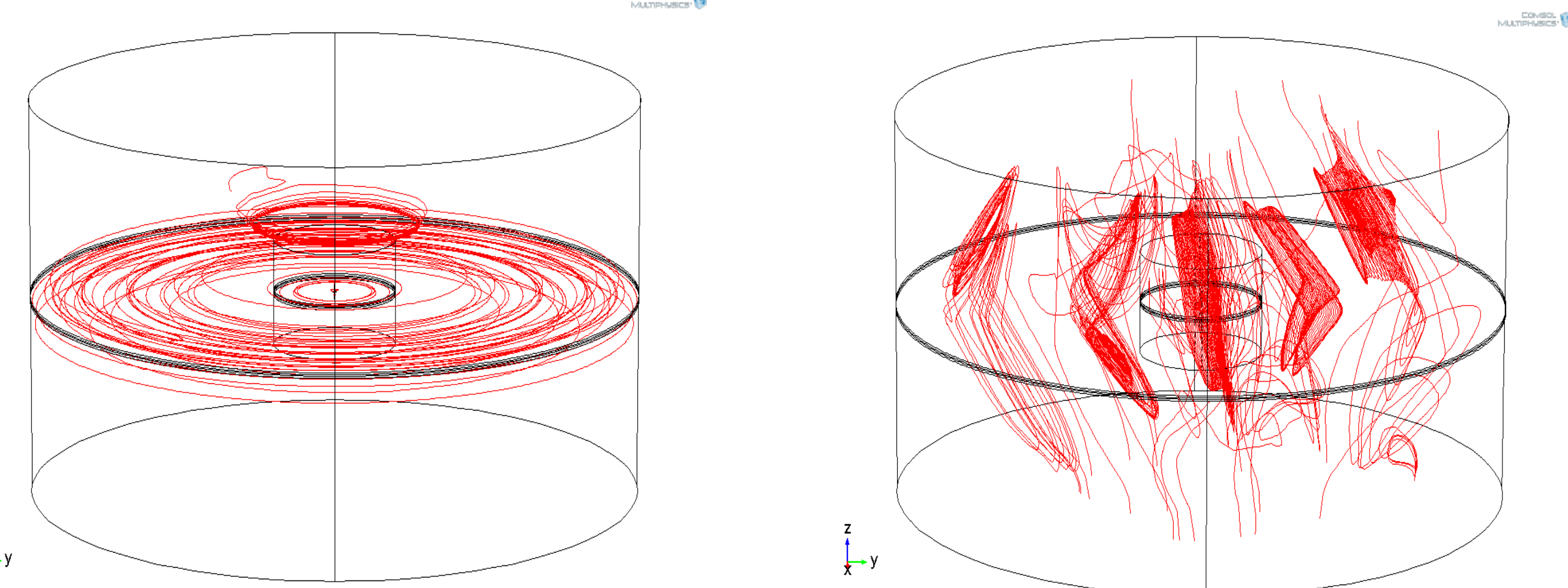


图5.  $\theta$ 为 $0^\circ$  和 $70^\circ$  时的电流流线图

结论: 揭示了阵列感应测井在高倾角地层中的响应机理。对实际的测井解释工作具有重要的理论和实际意义。

## 参考文献:

1. 件杰, 许亮. 三分量感应水平线圈系在薄层中的响应特性研究[J]. 地球物理学进展, 2013, 28(04): 1935-1942. [2017-08-02].
2. 许亮. 薄交互地层中的感应测井响应研究[D]. 西安石油大学, 2013.
3. 张建华, 刘振华, 件杰. 电法测井原理与应用[M]. 西安: 西北大学出版社, 2002: 121-125.
4. 晁立东, 件杰, 王仲奕. 工程电磁场基础 [M]. 西安: 西北工业大学出版社, 2002: 154-192.