



长江大学  
YANGTZE UNIVERSITY

油气资源与勘探技术教育部

重点实验室

## 电磁模拟与勘探技术团队简介

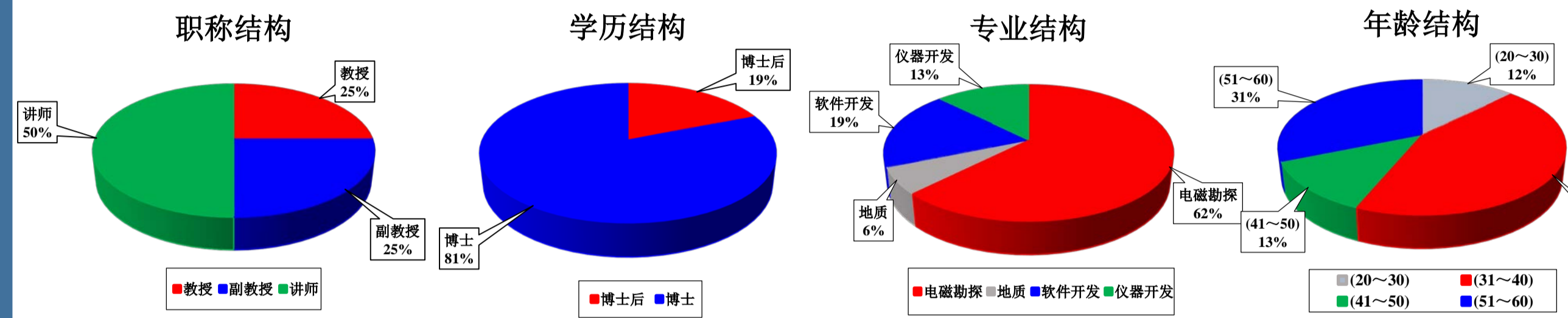
电磁模拟与勘探技术团队始终秉承“流动、开放、联合、竞争”的八字方针和“质量第一，用户至上，科学公开，准确高效”的质量方针，狠抓平台建设，软、硬件环境不断改善，科研能力与水平不断提高。团队现有专职研究人员12人，博士12人（含出站博士后2人），教授5人。先后承担了国家油气重大专项、973计划、863计划、国家自然科学基金重点项目和面上项目、国际科技合作重点项目以及省部级研究项目80余项。先后出版专著3部，在国内外学术刊物上发表学术论文200余篇，其中三大收录系统收录35篇，已获得发明专利授权5项。其研究成果先后获得省部级科技进步一等奖2项、二等奖5项、三等奖3项。



学术带头人：严良俊教授



学术带头人胡文宝教授



**联系我们**

联系人：谢兴兵  
单位：长江大学地球物理与石油资源学院  
地址：湖北省武汉市蔡甸区大学路111号  
电话：18671689986  
E-mail: 500052@yangtzeu.edu.cn  
http://kletor.yangtzeu.edu.cn

## 高温高压低孔低渗岩石物理电性参数测量方法

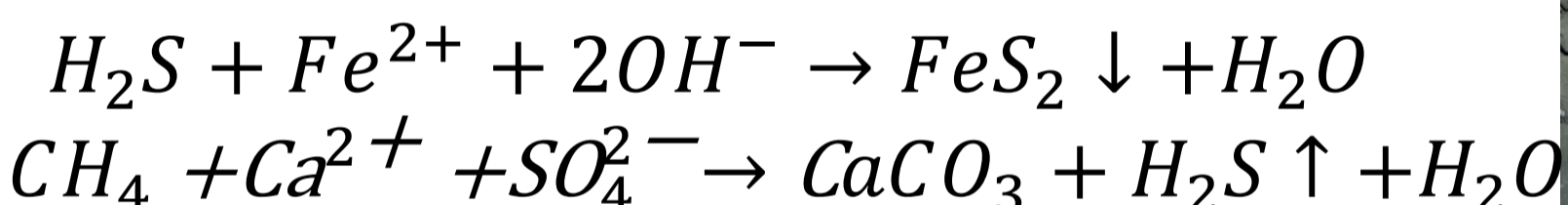
### ● 实验设备

以国际领先的岩石物理实验与参数扫描系统（AutoLab1000 & Autoscan-II）为手段，实现了模拟地层条件（埋深5000米）非常规储层岩石的宽频复电阻率与渗透率等参数的动态与静态测量，为以激电参数为特征的页岩气甜点检测和压裂监测方法、理论机理与电磁法勘探模式研究提供基础实验数据。

### ● 机理研究与科学发现

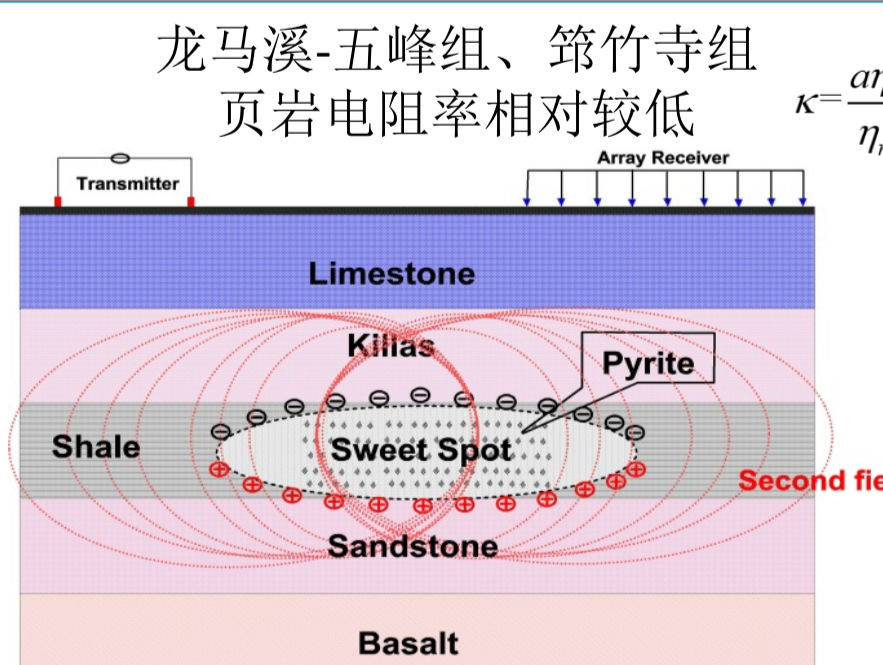
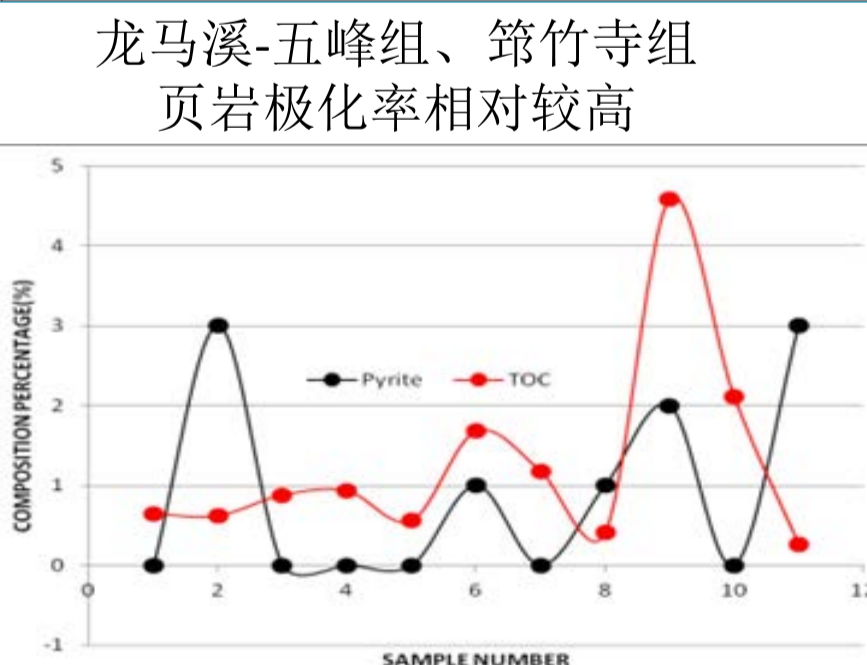
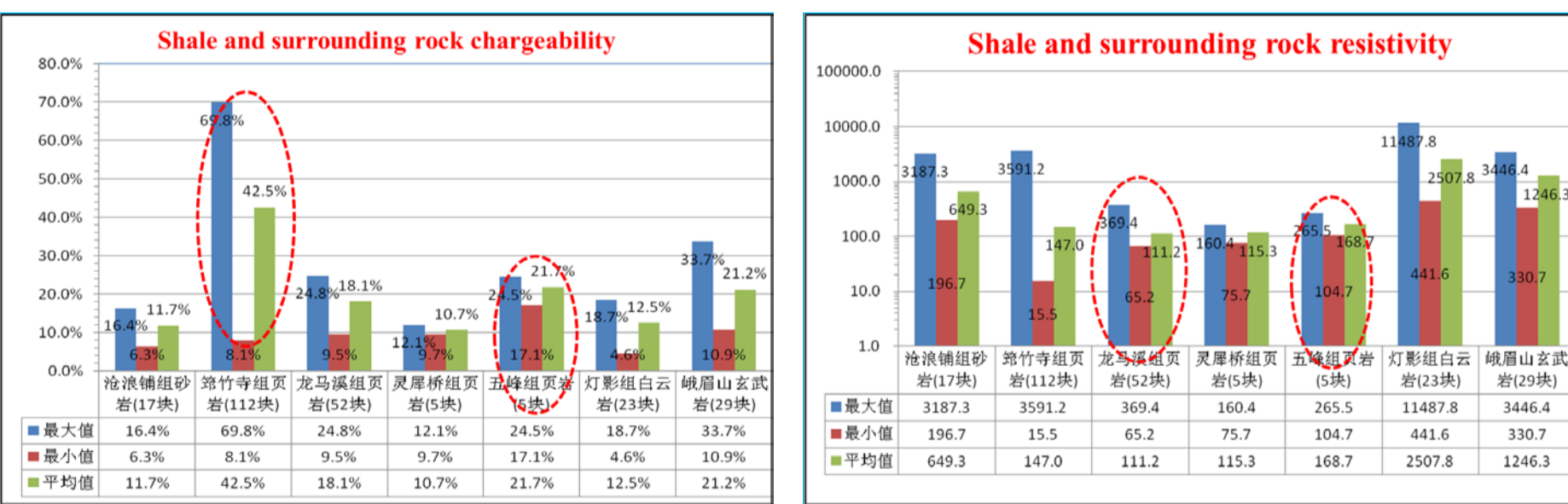
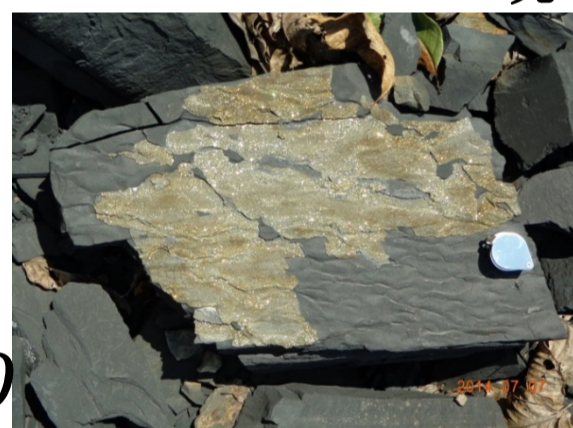
富有机质页岩中TOC含量高的区域伴生黄铁矿化，而黄铁矿是激发极化的标志性矿物。

a) TOC含量高的区域次生黄铁矿增大



b) 黄铁矿是导电矿物，更是激发极化的标志性矿物

c) 极化率与TOC存在相关性



富有机质页岩的TOC与黄铁矿含量正相关 电磁法甜点检测模式：甜点区为低阻高极化异常区

高温高压岩石物理实验系统

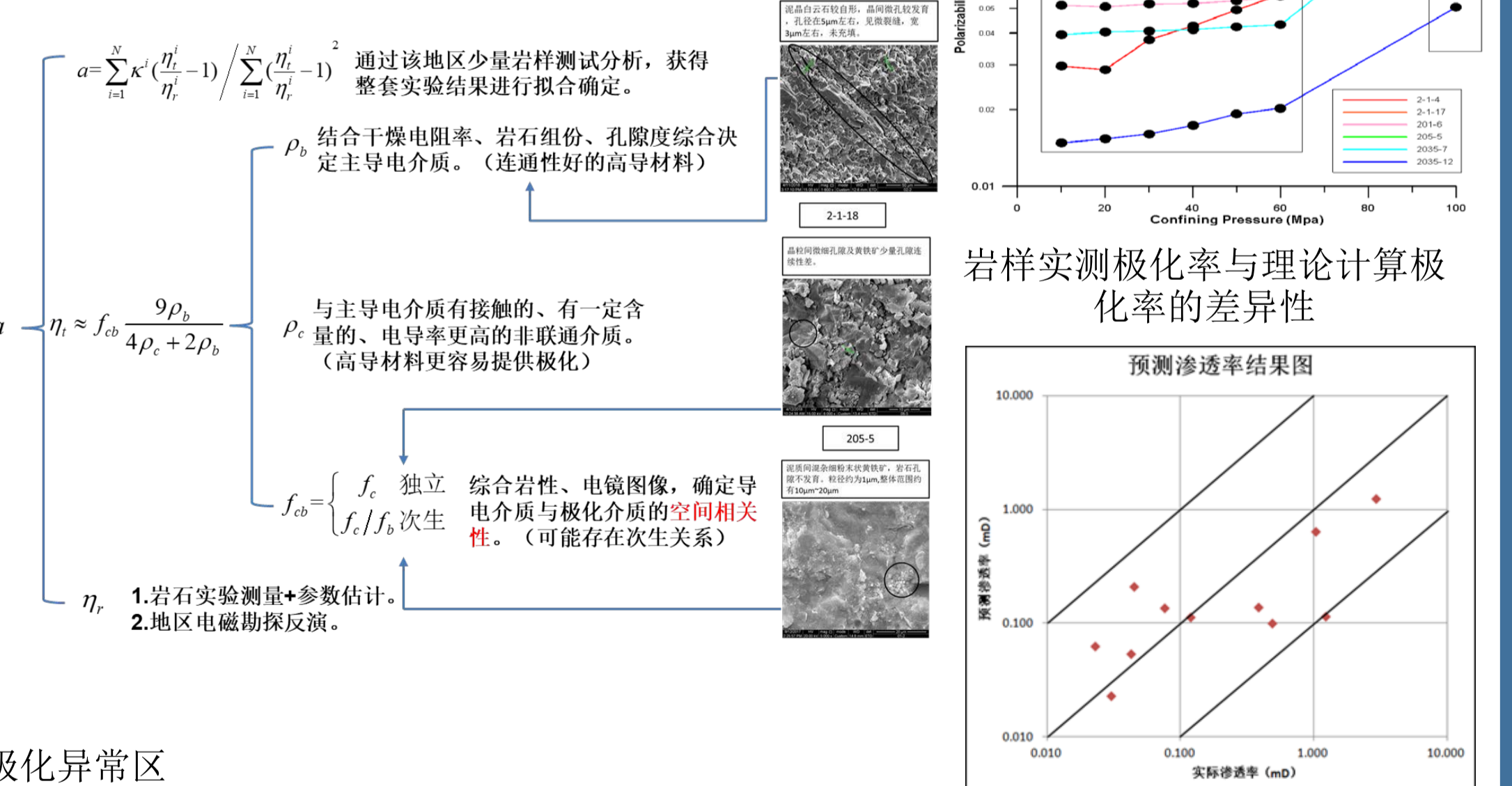
<b>AutoLab1000岩石实验测试系统</b>	<b>Autoscan-II岩心扫描系统</b>	<b>DZ-2型流体驱替装置</b>
• 温度120℃ • 孔压50MPa，围压70MPa • 电阻率（0.01Hz-1MHz） • 纵横波，渗透率（nM-MD）	• 温度室温 • 复电阻率 • 纵横波 • 渗透率	• 温度150℃ • 驱替压力40MPa • 围压80MPa • 驱替流量0.01~10ml/min



### ● 致密储层岩石的激电模型研究与储层参数预测

比较研究Cole-Cole模型与GEMTIP模型后认为，GEMTIP模型在描述致密岩石激发极化现象方面具有明显优势，并提出了修正的GEMTIP模型。基于该模型，在实验基础上提出了致密岩石渗透率预测方法。

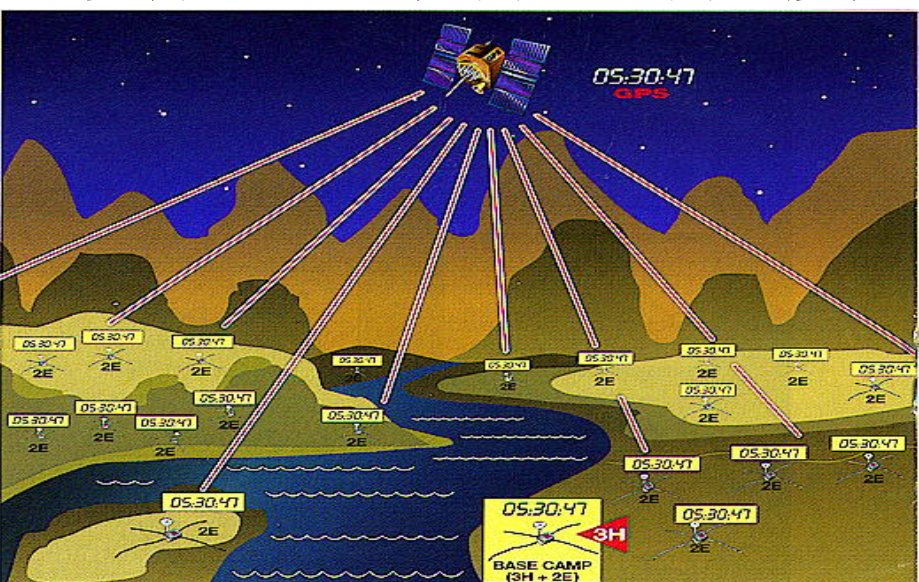
基于修正GEMTIP模型的储层物性预测——渗透率预测流程：



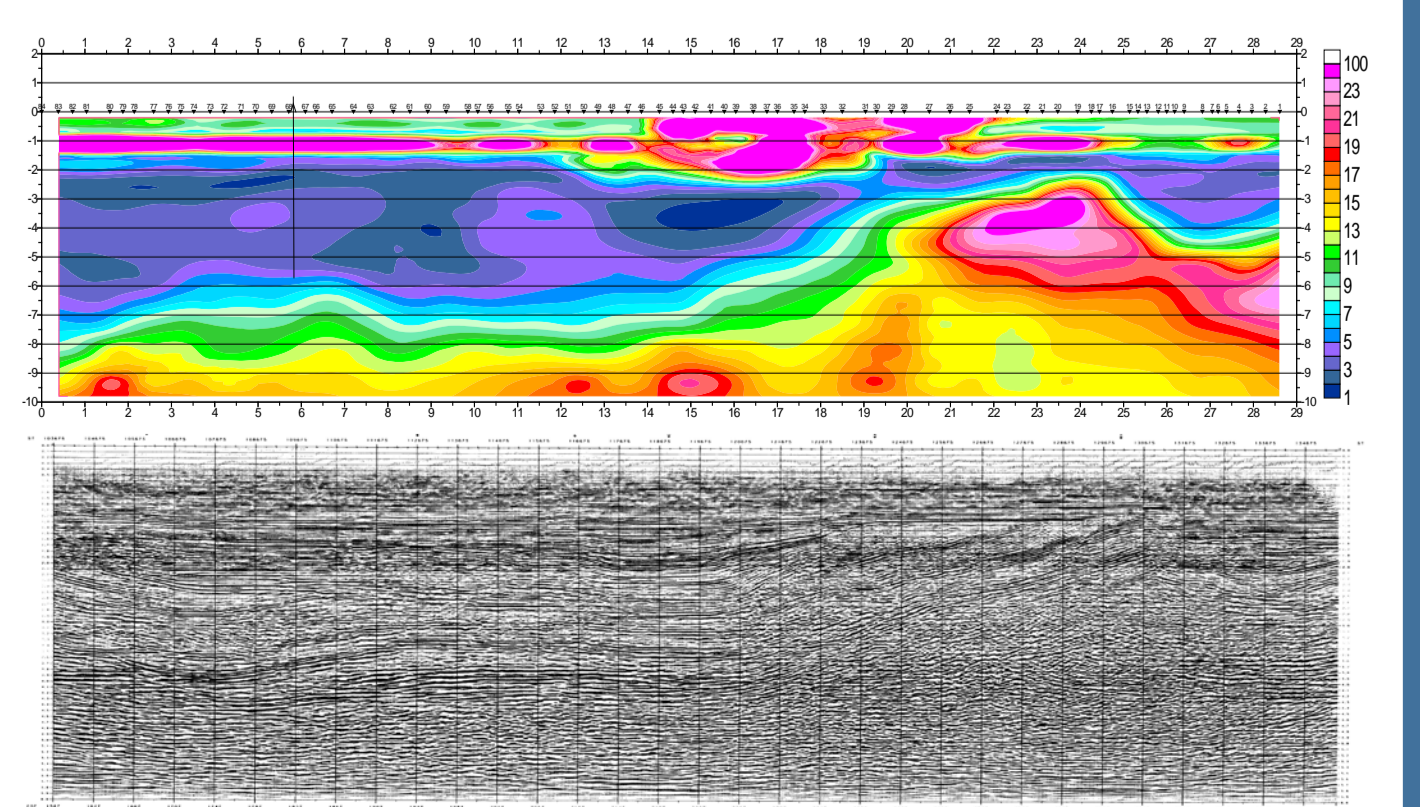
## 同步阵列大地电磁法（SAMT）在复杂地区的应用

### ● 方法特点

基于GPS全球定位系统实现3D/4D阵列同步观测  
先进的远参考处理和阻抗张量分解技术压制多种噪声干扰  
设备轻便易布设，可在复杂地区作业  
多分量张量观测、探测深度大，处理反演技术成熟



### ● 应用实例





长江大学  
YANGTZE UNIVERSITY

油气资源与勘探技术教育部

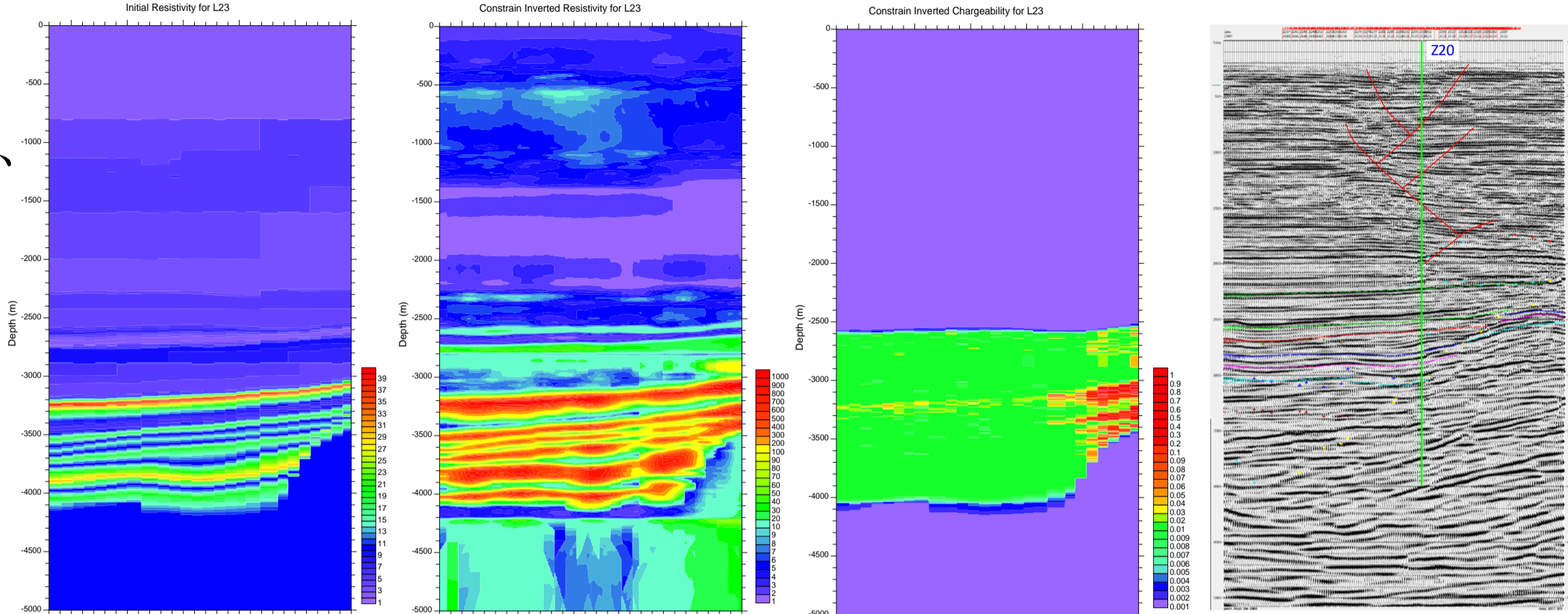
重点实验室

# 可控源电磁法流体识别方法与技术 (YUTEM)

## 方法特点

YUTEM以地面阵列瞬变电磁、井一地瞬变电磁和井地电位法为主，从方法理论、观测技术、资料处理、反演成像与综合解释方法进行系列研究。利用多信息智能融合技术，将地震、地质、测井和油藏工程等不同尺度的多种信息进行融合处理和约束反演，实现对储层参数的高分辨率成像，进而进行储层含流体性质的评价与预测。

## 应用实例

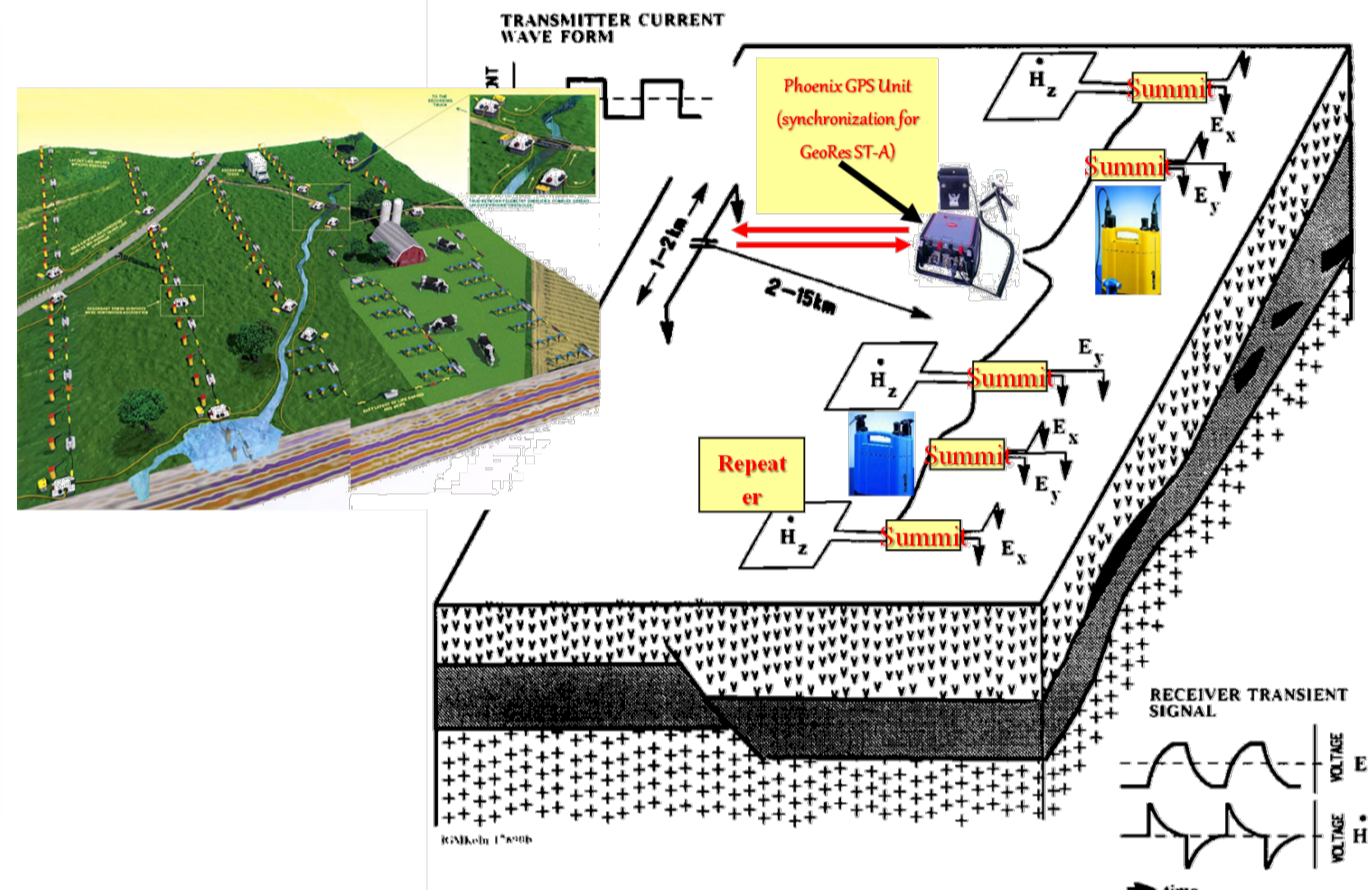


初始电阻率 (a)、反演电阻率 (b) 和低频极化率 (c) 剖面

测线对应的地震剖面

大港油田YUTEM反演电阻率和低频极化率剖面与地震剖面的比较

## 获奖与专利

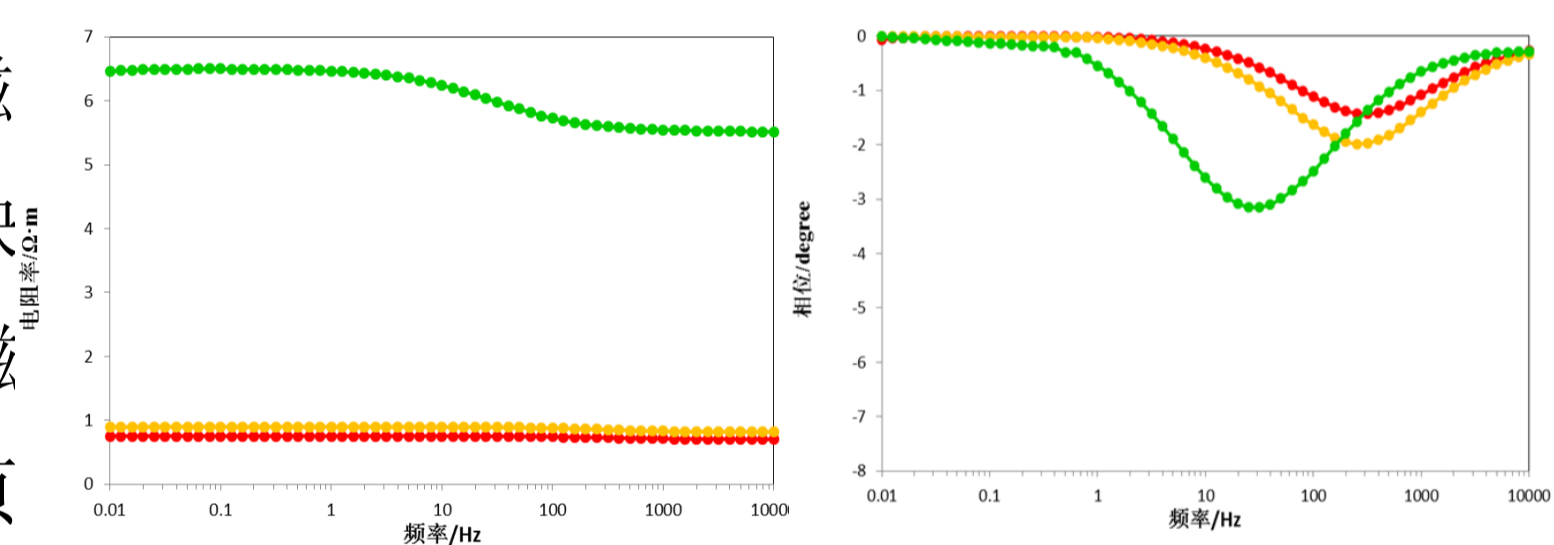


# 水力压裂储层改造电磁法动态监测

## 方法特点

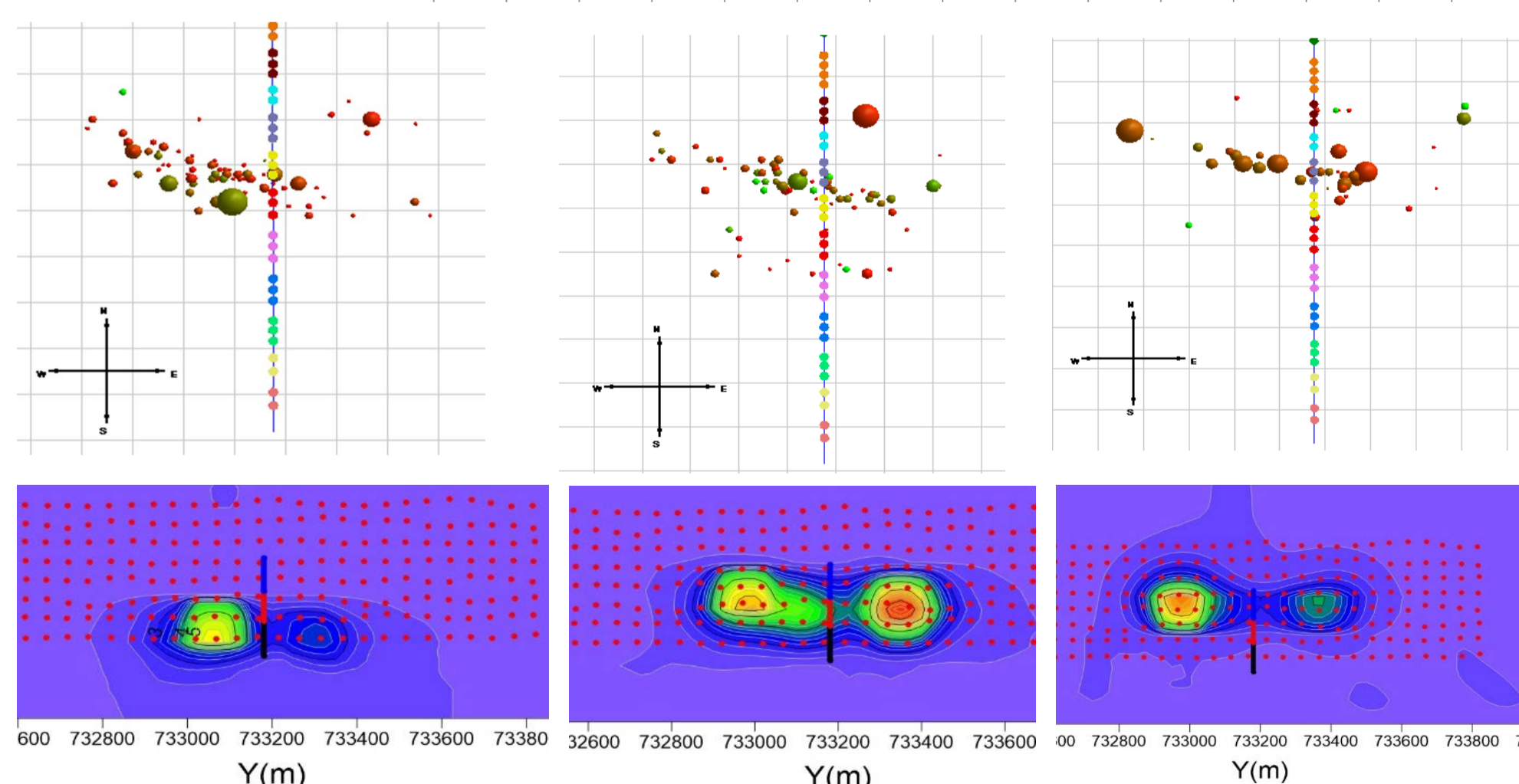
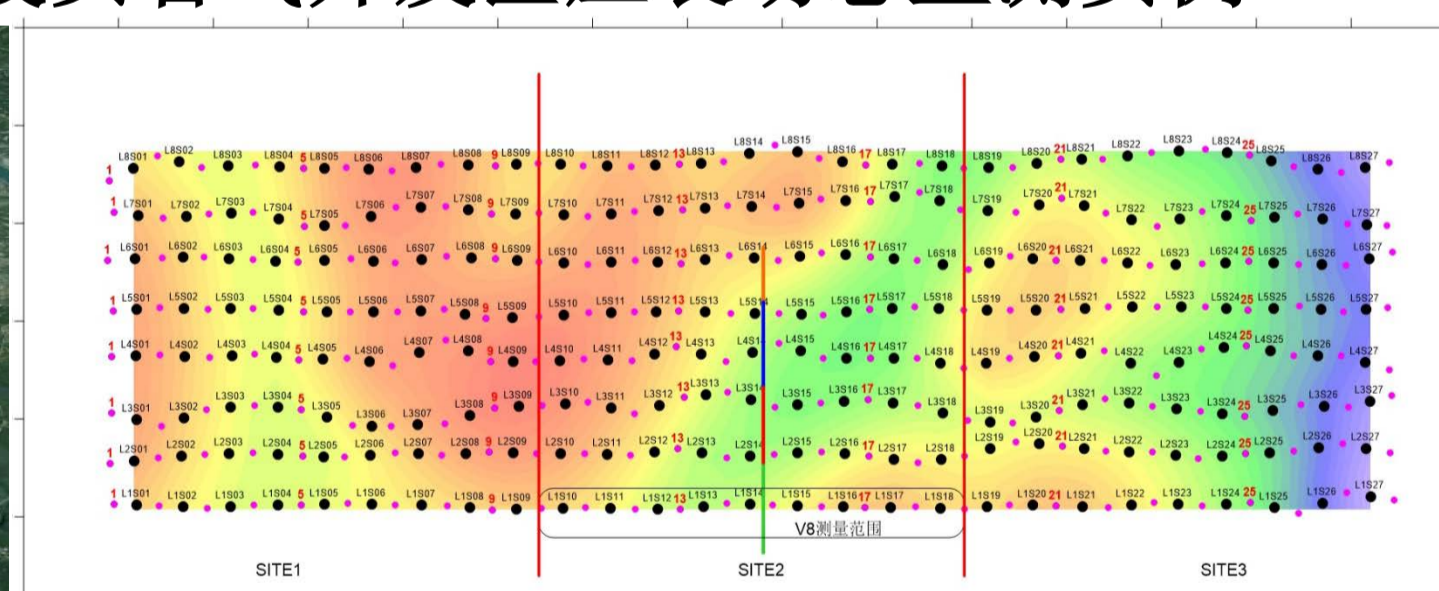
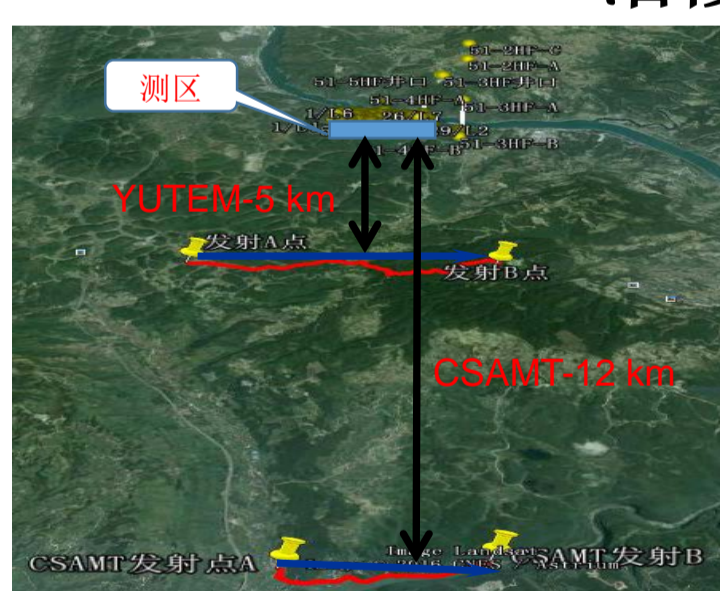
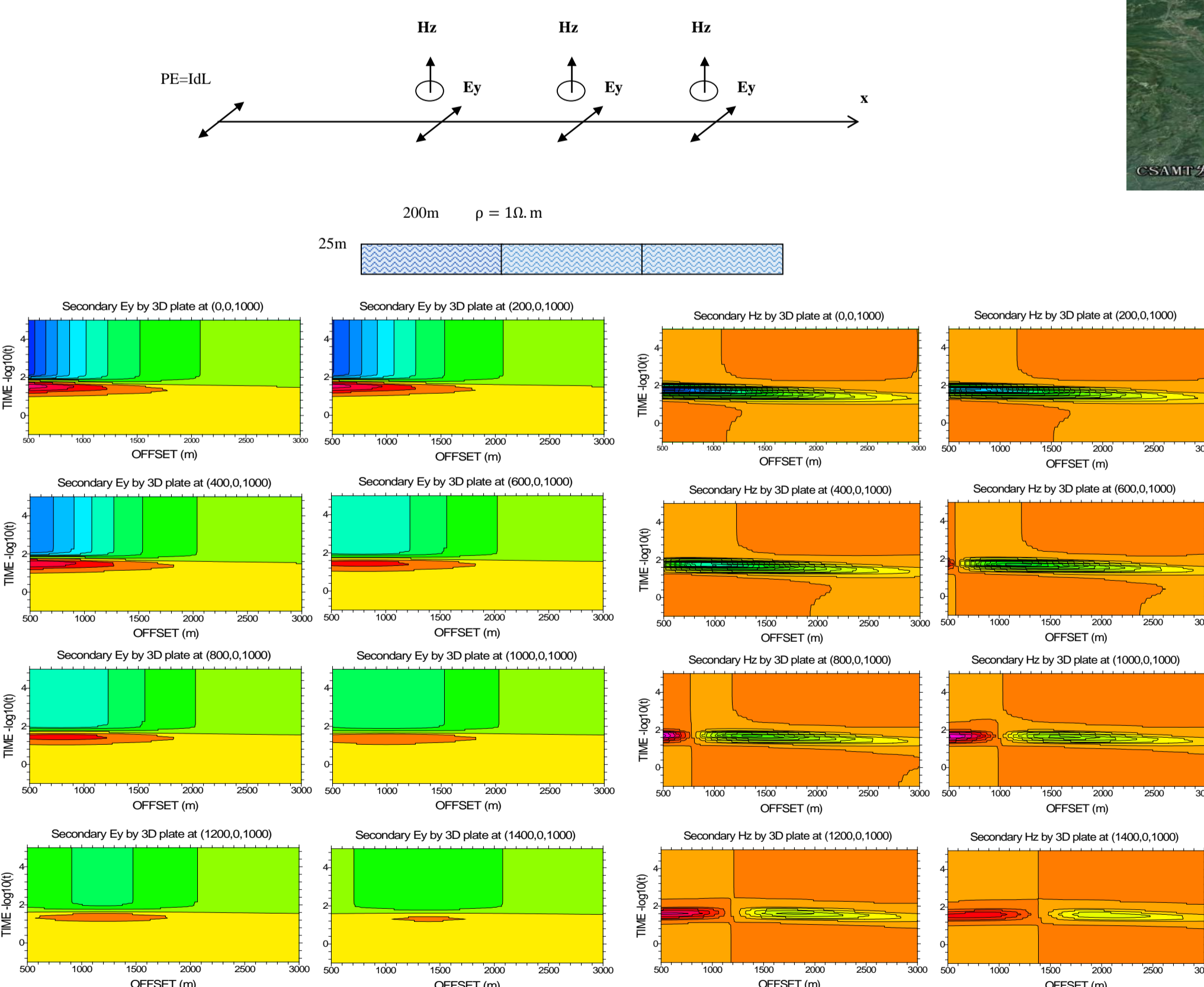
基于页岩压裂状态下的电磁响应机理研究，实现压裂地电模型时频电磁三维数值模拟；研究页岩气储层压裂的可控源四维电磁法勘探实测数据快速资料处理技术，通过井震约束的三维反演得到储层压裂动态监测的电磁法电性真参数，实现快速精确评价压裂裂缝的发育状况的目的，形成了页岩气压裂可控源电磁法动态监测技术。本方法与技术的开发和推广应用，对页岩气开发生产具有重要意义和良好的推广应用前景。

## 压裂液测试结果



## 正演模拟

## 压裂过程模拟结果



Stage 6 Stage 7 stage 8  
压裂动态电磁监测和微地震结果对比

