

# Geological Structure Study with MT

Liu Junchang<sup>1, 2</sup>, Li Jinming<sup>1</sup>, MaWei<sup>2</sup>, Xia Xunying<sup>3</sup>, Xu Xinxue<sup>3</sup>

*1 China University of Geosciences(Beijing) Beijing 10083*

*2 Geophysics Sounding Center of Tianjin, Tianjin, 300181*

*3 Tianjin Huabei Geological Prospect Bureau, Tianjin, 300181*

**Abstract** :Magnetotelluric Sounding(MT) has a significant exploration depth, enable us to detect the deeper geological structure, but the background information and base geological knowledge it's data interpretation foundation, this paper combing some data in Nanpanjiang and Xishuangbanna, introduced the using of MT in geological structure study., furthermore gave the suggestion that people stay in geophysics sounding should study more geological knowledge, in order to improve the data quality.

**Keywords**: magnetotelluric sounding; electrical structure; geological structure

## 大地电磁测深(MT)在构造研究中的应用

刘俊昌<sup>1, 2</sup>, 李金铭<sup>1</sup>, 马 为<sup>2</sup>, 梁学武<sup>2</sup>夏训银<sup>3</sup>, 徐新学<sup>3</sup>

*1 中国地质大学(北京), 北京 100083*

*2 天津市地球物理勘探中心, 天津 300181*

*3 天津华北地质勘查局物探公司, 天津 300181*

**摘要**:大地电磁法具有较大的勘探深度, 为我们提供了探测深部地质结构的方法, 而构造运动背景资料及基础地质知识是其资料解释的基础, 本文以结合南盘江及西双版纳地区的一些资料, 介绍了大地电磁测深在构造研究中的应用, 并建议物探人员加强构造地质知识的学习, 提高资料成果的质量。

**关键词**: 大地电磁; 电性结构; 地质构造

### 0、引言

近年来物探工作的方法技术得到了长足的进展, 仪器设备进一步轻便, 处理方法也更加成熟, 在能源勘查, 金属找矿等领域的应用大为普及。特别是大地电磁测深(MT)法, 由于其

勘探深度大、可进行地下三维目标普查等特点，被广泛应用于地热、石油等深部矿产勘查、深部构造研究以及大型工程项目的基础评价等领域。本人结合从事该方法多年的经验，特别对其在构造研究领域的应用有深刻的认识，本文以南盘江（1区）及西双版纳地区（2区）的一些资料为例，分别分析大地电磁测深法在区域相带划分及区域深部构造探查等实际构造研究中的应用效果。

1、区域相带划分

由于不同地质时期的沉积环境形成不同的岩性，不同的岩性具有其特定电性特征。因此我们可以通过研究区域性的地层时代与电性分布之间组合规律，由此总结出同一时代的地层电性分布规律，并据此可对具体时代的环境-相带分布进行划分。

1区位于扬子板块西南部的南盘江拗陷的中南部，属广西百色地区。地表以碳酸岩出露为主，植被发育，地形复杂。基底兼备扬子准地台与华南褶皱系的性质，由微弱变质与褶皱的下古生界组成。本区及周邻地层，自寒武系—三叠系中统均为海相沉积。寒武系零星见于区内凸起构造核部及马关隆起内。

通过大地电磁观测得知，本区泥盆系电性变化区间  $0.6-750\Omega m$ ，一般  $20-200\Omega m$ 。电性分布可划分三个区带，中部为低阻区，沿其外环为高阻带，东北角为低高阻区。分别对应盆地相（I1）、台缘浅滩相（II6）、开阔海台地相（III7）。如图1所示；石炭二叠系电性变化区间  $42-1800\Omega m$ ，一般  $200-700\Omega m$ ，电性明显高于泥盆系，其电性分布在中电阻背景上岛屿状分布高阻和低阻异常。如图2所示；三叠系电性变化区间  $100-1000\Omega m$ ，一般为  $150-400\Omega m$ 。其电性分布：低阻区呈北西向哑铃状分布于中部，高阻区分别于低阻区北东和南西二侧。如图3所示；

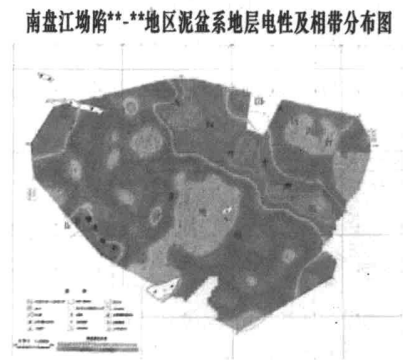


图1 泥盆系电性相带分布图

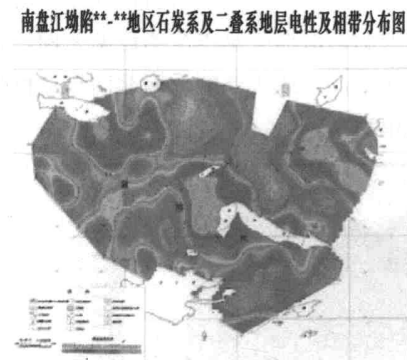


图2 石炭-二叠系电性相带分布图

南盘江坳陷\*\*地区三叠系地层电性及相带分布图

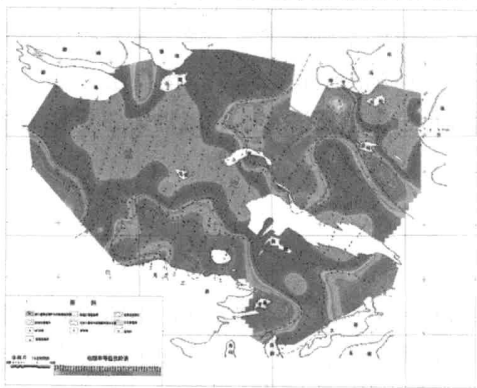


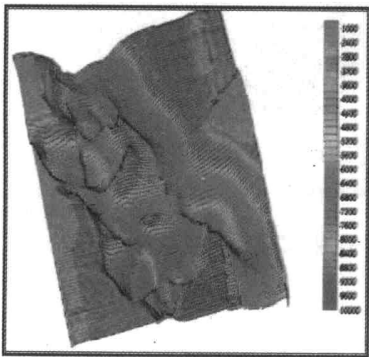
图 3 三叠系电性相带分布图

从上述电性相带分布结果上可知，本区在泥盆系前至三叠系时期的沉积环境的电性分异所反映的构造框架基本呈北西南东向，这说明该区曾受到北东南西向挤压而缩短，而在北西南东向伸展。该推断与本区所处的区域应力方向相吻合。因此可由大地电磁测深得到的电性结构划分相带，进而推断该区域的应力分布情况。

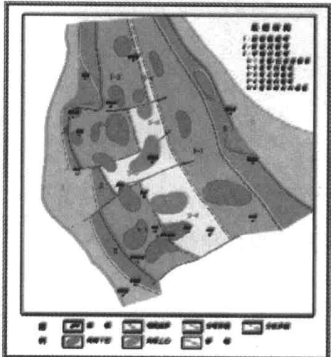
2、区域深部构造探查

2 区位于扬子板块西南边缘区域构造多呈近南北向，南部向东南方向弯曲。工作区域覆盖西双版纳至思茅近千平方公里，通过开展 MT 工作及电阻率反演，得到各时期地层界面，如图 4、5、6 所示。

该结果与南盘江地区资料所反映结果不同，本区自元古界至新生界的白垩系期间沉积层界面所反映的构造框架基本呈本近南北向，说明该区在这意识期受到近南北向挤压缩短，在近东西向伸展，构成了该区近南北向构造框架。这与本区所处的区域相应时期的主压应力方向也完全相吻合。



元古界顶面深度图



基底构造图

图 4 元古界顶面深度及基底构造图

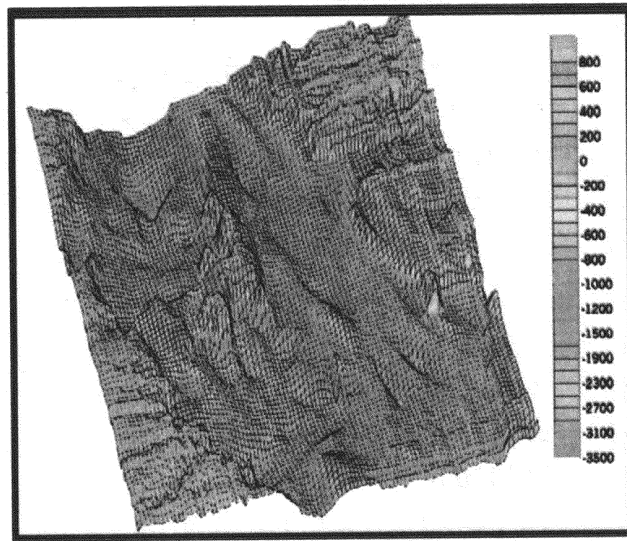


图 5 古生界顶面起伏示意图

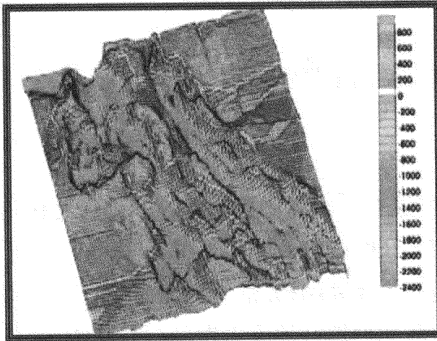


图 6 新生界顶面变化示意图

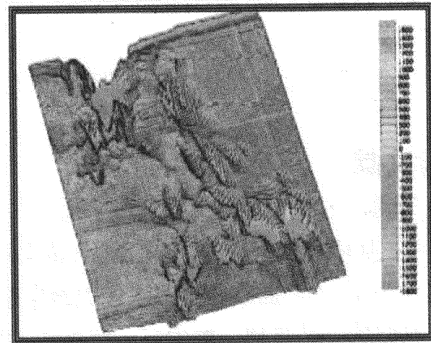


图 7 侏罗系底面起伏示意图 白垩系底面起伏示意图

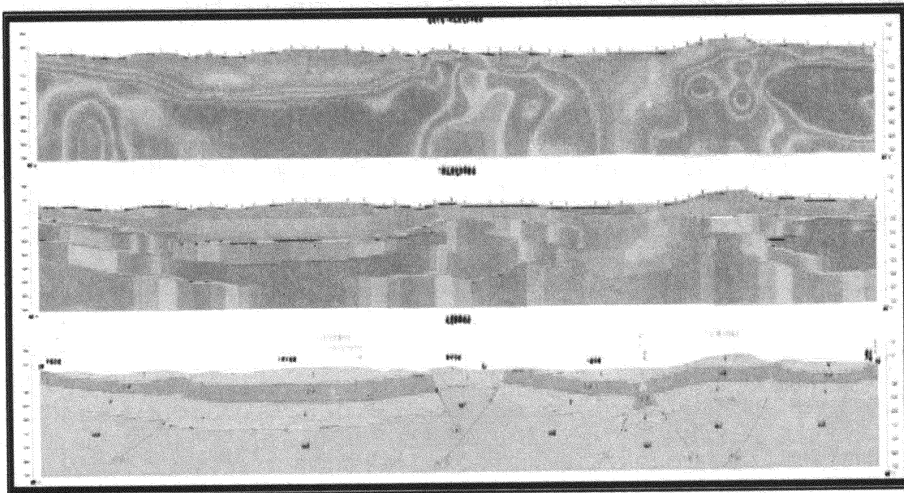


图8构造运动的剖面

### 3、板块构造研究

图 7 为南盘江地区(1 区)一长剖面反演结果,剖面全长近 50 多公里,方向北北东向。从电性结果可看出地层分布变化复杂,说明断裂构造发育,且上陡下缓。结合附近钻井资料以及地表出露地层及构造推断结果如图所示。用推断结果进行正演结果如图中间剖面,反映出推断较为合理。此结果反映出该区主要应力方向在剖面上表现为南北压缩,从而证明该区三叠系以前主压应力方向长时期以近南北压缩为主,且变化较小。

### 4、认识与建议

物探技术方法的进步为我们提供了探测深部地质结构的方法,但其资料解释离不开地质基础,同时结果也应该符合地质实情。因此,构造运动背景资料及基础地质知识是有效利用物探资料、开展物探工作的前提。在充分研究了地质规律的基础上,物探又成为解决地质问题不可或缺的有效方法。因此我建议:

1、物探专业人员和构造学家应多进行交流沟通,提高构造专业知识,为资源勘察及大地构造研究提供更优良可靠的成果资料。

2、在进行地质构造研究中,应尽可能多开展物探工作、收集物探资料,特别是大范围区域性的物探资料。

3、在学科设置上进行深入研究,合理有效地发展地学事业。

### 参考文献

- [1]. 于鹏,王家林,吴健生. MT、地震与重磁资料联合反演黔中隆起物性和地质结构[J]. 第七届中国国际电磁学术讨论会论文集, 2005, 298-301
- [2]. 宋国奇. 郯庐断裂带鲁苏皖段大地电磁测深剖面与地壳结构. 油气地质与采收率, 2006,
- [3]. 马晓冰, 孔祥儒, 刘宏兵, 闫永利. 青藏高原东北部地区地壳电性结构特征[J]. 地球物理学报, 2005(03):408-415
- [4]. 于鹏,王家林,吴健生. MT、地震与重磁资料联合反演黔中隆起物性和地质结构[J]. 第七届中国国际电磁学术讨论会论文集, 2005, 298-301
- [5]. 宋国奇. 郯庐断裂带鲁苏皖段大地电磁测深剖面与地壳结构. 油气地质与采收率, 2006,
- [6]. 马晓冰, 孔祥儒, 刘宏兵, 闫永利. 青藏高原东北部地区地壳电性结构特征[J]. 地球物理学报, 2005(03):408-415