

# 瞬变电磁法数据处理和解释软件包 BETEM 使用说明

## I. 软件简介

(1994—2007, V6.5, 2007.10.26)

※ 更名说明：本软件原名为 TEMINT，自 2006 年 9 月更名为 BETEM，特此说明。

### 关于 BETEM

BETEM 是为瞬变电磁法的数据处理和解释开发的专用软件。该软件采用了近年来的最新技术和方法，具有精度和分辨率高，使用简单等特点。该软件包采用模块式结构，每个模块可以独立执行不同的功能。

### 联系方式

使用软件中出现任何错误或问题、疑问请及时联系：

白登海：中国科学院地质与地球物理研究所，北京朝阳区北土城西路 19 号，邮编：100029。电话 010-82998491，13601078579。电子邮箱：[dhbai@mail.igcas.ac.cn](mailto:dhbai@mail.igcas.ac.cn)。

### BETEM 的适用范围

1. 适用方法：不接地磁源瞬变电磁法
2. 适用环境：地面半空间和地下全空间
3. 适用装置：矩形发射框的任何观测方式（大定源的框内和框外任意位置；移动源的中心和偶极方式）；环形发射框的中心方式。磁偶极方式。
4. 操作系统要求：WINDOWS / XP 及以上简体中文版
5. 硬件要求：PENTIUM 以上各种台式和便携机。原则上该软件对计算机没有绝对要求，只要能够运行 WINDOWS / XP 以上操作系统的都可以。但由于本软件采用了较多的数值计算，计算机的内存和主频对软件的运行速度影响较大，建议内存大于 512M，主频大于 1G，硬盘工作空间大于 500M。
6. 如果 WINDOWS / XP 版本较老或不是正版，请先升级，打补丁后再安装，否则将出现版本过时错误。出现这种错误时可按下边的方法进行处理：采用软盘或光盘启动系统到 DOS 状态，把该软件包中的\*.DLL 文件拷贝到 C:\WINDOWS\SYSTEM32 中。然后取出软盘或光盘，重新启动系统，再安装 BETEM。另一个简便办法是先运行安装包中的“补丁.bat”，然后在安装 BETEM。

### BETEM 的主要功能

1. 数据转换：包括数据归一化处理、重新采样、极性校正、测线和测点编辑、磁场计算等（即由磁场变化率 $\partial B_z / \partial T$ 求取  $B_z$ ,  $B_z$  是磁场的垂直分量）。
2. 数据处理：主要是计算全程视电阻率。包括噪音剔除、畸变校正、一次场消除、关断时间校正等。对于大定源发射框采用分段积分处理（即把发射框分为许多很小的电偶极），所以可以很精确的校正框边的影响。

3. 数据解释：视电阻率的一维正反演，电阻率成像变换、拟二维电性剖面 and 拟三维切片等。

4. 模拟实验与工程设计：该模块是 BETEM 的一个高级功能，为专业研究者提供了一个理论研究平台，同时为应用者提供了一个工程设计的工具。使用者可以根据需要或自己的想法建立模型、选择各种装置参数计算理论响应曲线。

## BETEM 的效果

在 BETEM 软件中，我们采用了近年来 TEM 研究的最新成果和高精度的数值计算方法，其数据处理和解释效果明显优于国外同类商用软件。下边用两个实例说明 BETEM 与 TEMIX（加拿大 INTERPEX 公司）的应用效果对比：

### 1. 固定框面积测量

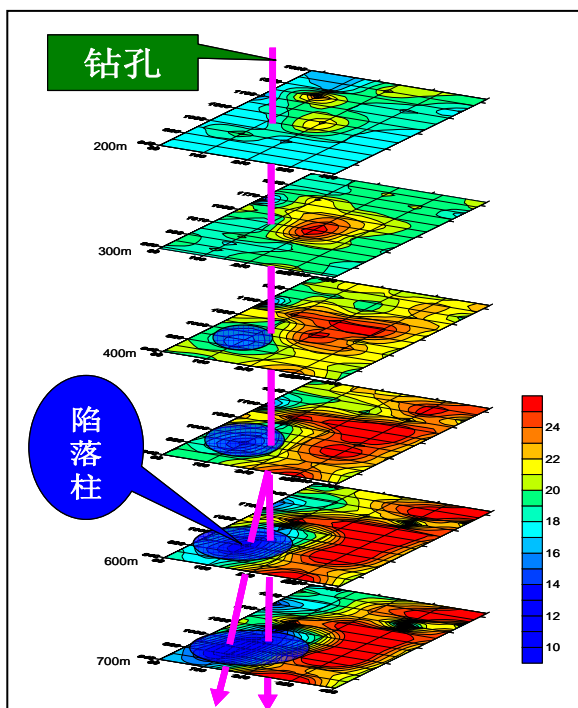


图 1a 大定源框内面积测量效果

观测仪器：PROTEN EM-67；发射框=640m×560m；发射电流=13A；关断时间=295μs

解释软件：BETEM

1. 采用了全程精确的数值计算方法，数据处理的精度得到显著提高，关断时间和框边的效应得到了有效的校正，因而异常体的空间位置比较准确。特别是浅部结构得到了较好的反映。
2. 采用了一种新的高分辨解释方法，模型的分辨率得到明显提高，电阻率值和深度比较准确。

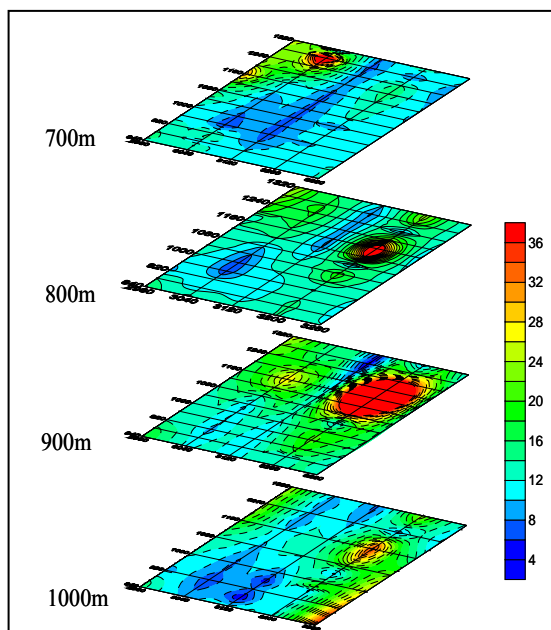


图 1b 大定源框内面积测量效果

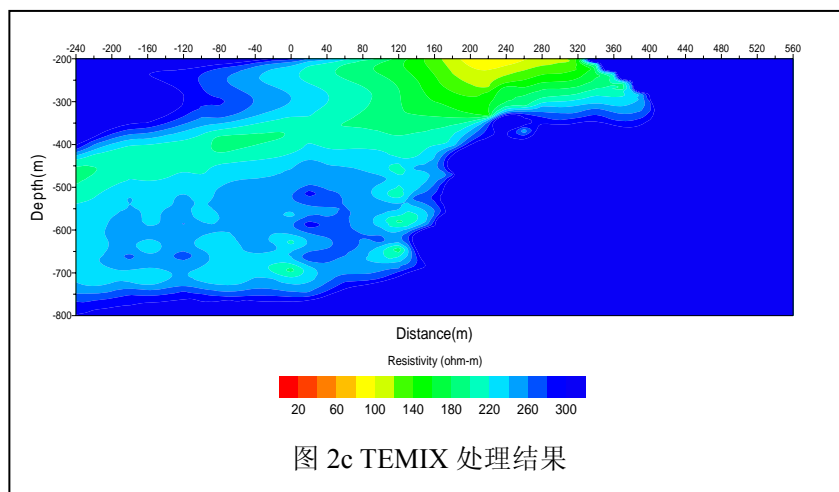
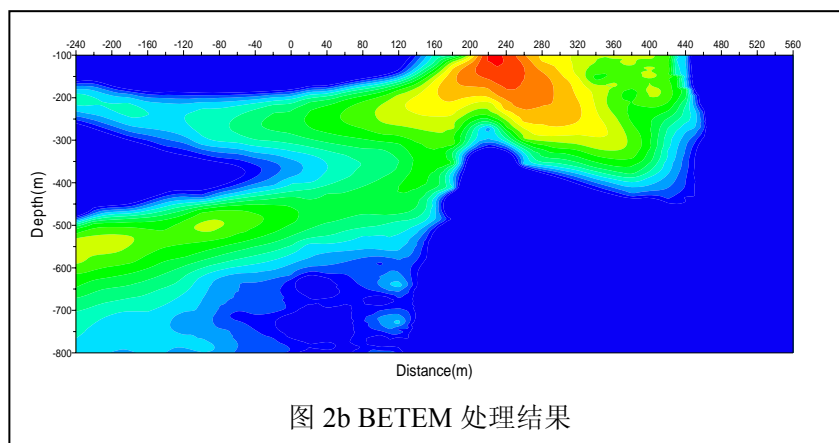
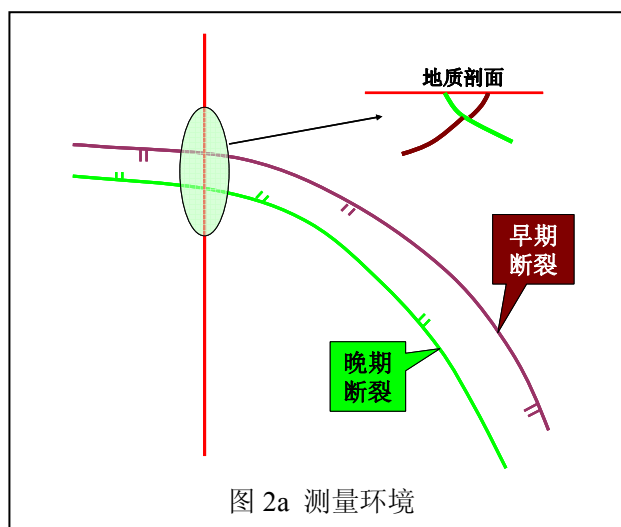
数据及参数与图 1a 相同

解释软件：TEMIX（加拿大 INTERPEX 公司）

该结果存在的问题是：

1. 由于 TEMIX 对关断时间校正不够，造成了浅部结构信息丢失严重。
2. 由于采用的是近似处理手段，对大型框的框边影响处理不好，造成地下异常总是沿测线分布，结果与地下实际情况差别较大，对地下结构反映不够理想。
3. 电阻率值和深度普遍偏大。

## 2. 含矿隐伏断层探测（剖面测量）



由图 2b 和图 2c 比较可见，BETEM 结果对断层的反映明显优于 TEMIX。

3. 地下巷道水探测

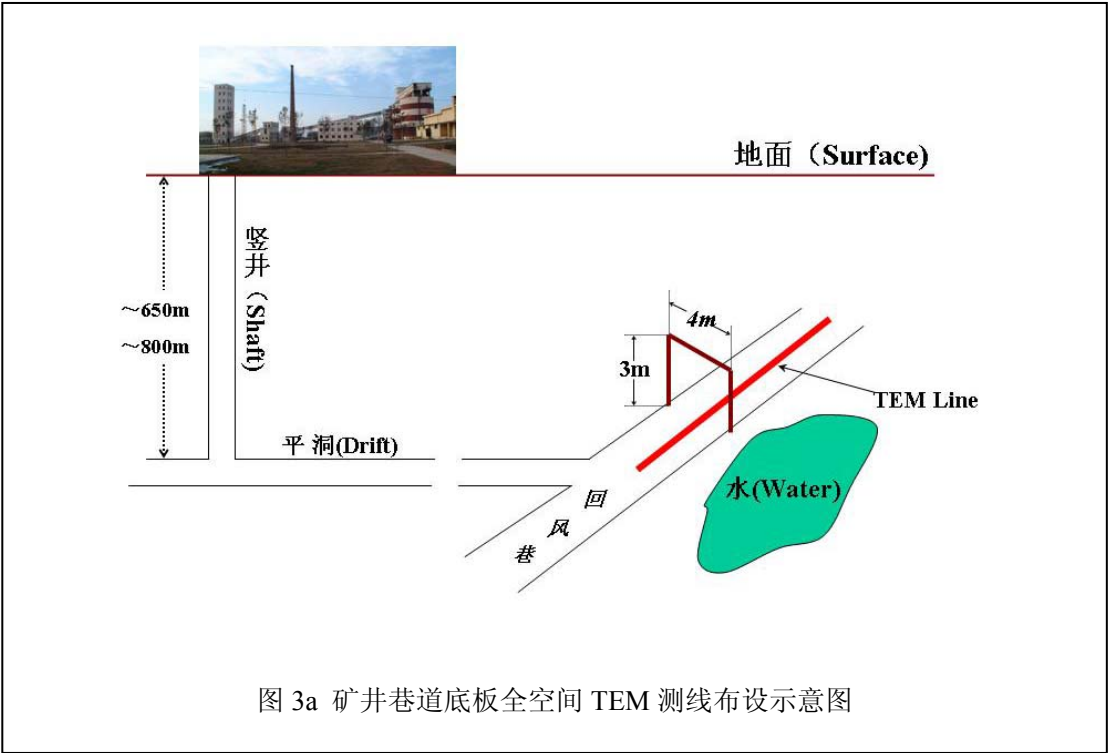


图 3a 矿井巷道底板全空间 TEM 测线布设示意图

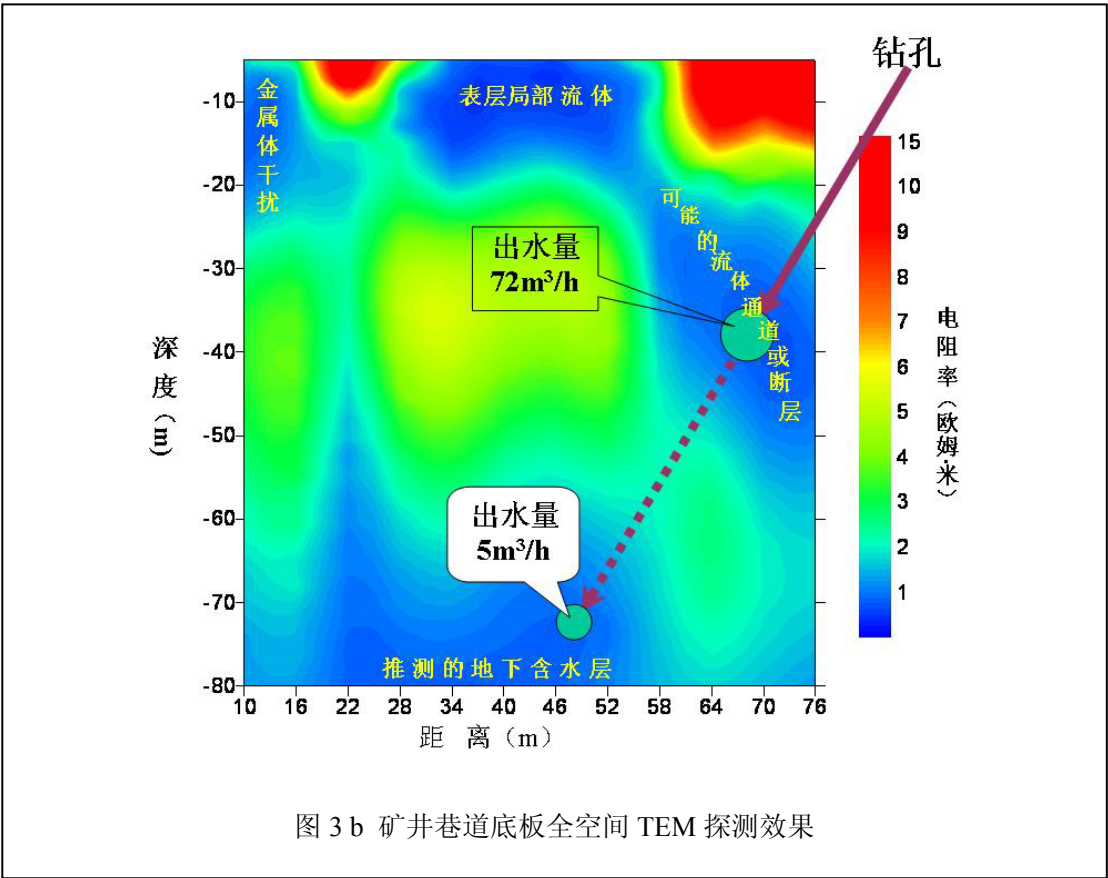


图 3b 矿井巷道底板全空间 TEM 探测效果