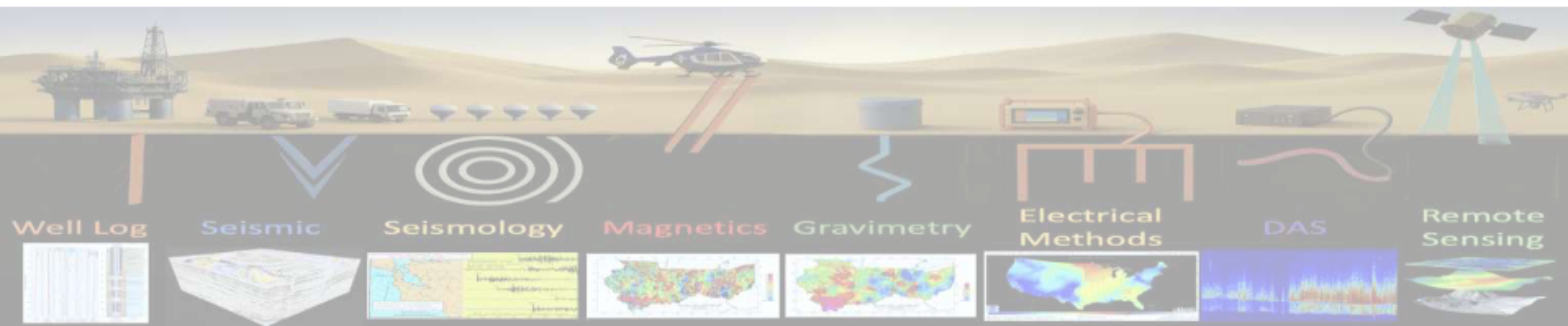


重磁电数据处理与解释

第三讲 磁力数据预处理

中国石油大学（北京）地球物理学院
陈 涛

GeoGoku



□ 找空洞用什么方法比较合适





- ✓ 化磁极
- ✓ IGRF
- ✓ 地球磁场的变化特点



第一节 正常场校正

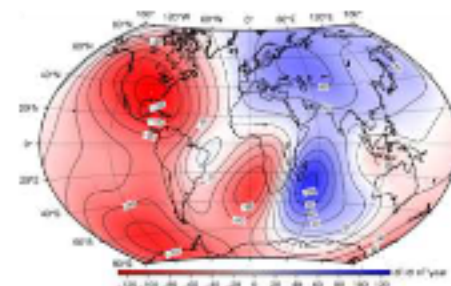
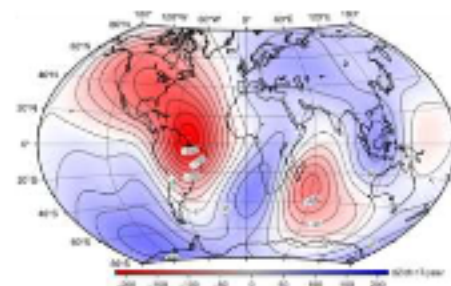
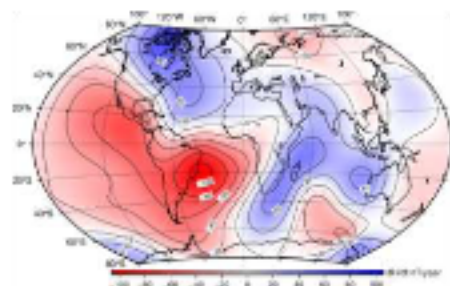
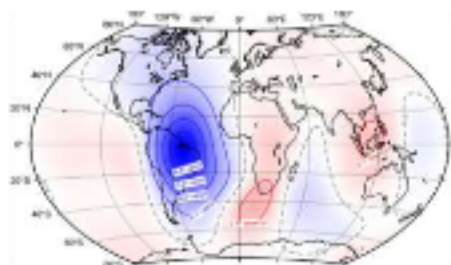
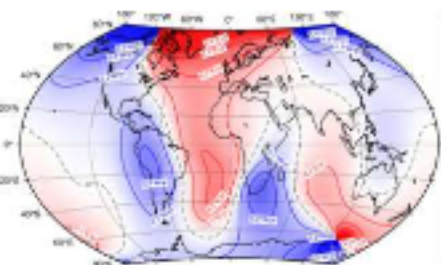
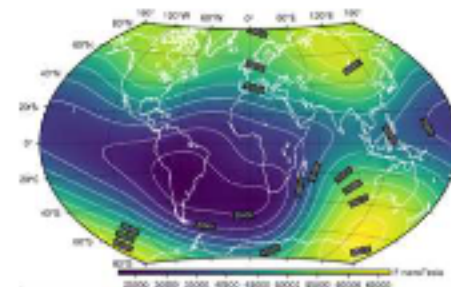
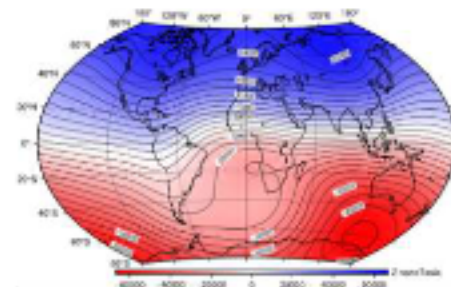
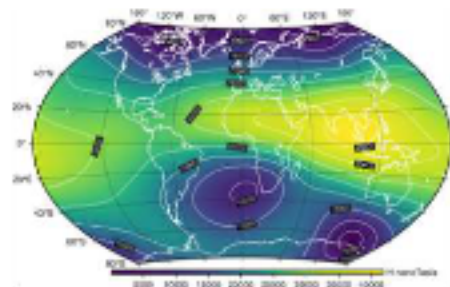
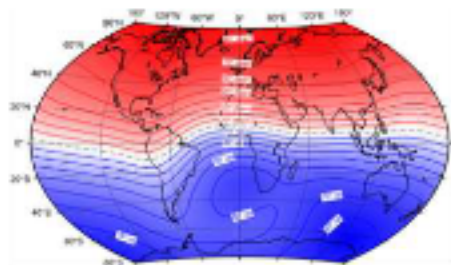
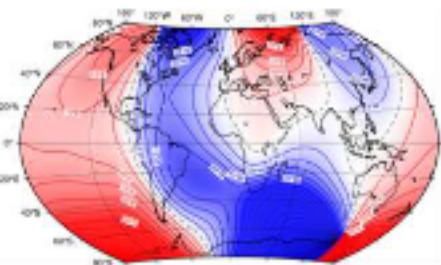
1. 正常场校正

当进行大面积高精度磁测工作时，必须用国际地磁参考场 IGRF 模型进行正常场改正。

国际地磁参考场：1986年在华盛顿召开的“地球基本磁场的描述”会议上，通过了1965年代国际地磁参考场（IGRF），后经国际地磁学和高空物理学会执行委员会及世界地磁测量部的同意，作为世界通用的主磁场标准。如IGRF-13包括了2019年代的地磁场模型及一个预测的长期的变化模型。

为什么要进行正常场校正？

1. 正常场校正



1. 正常场校正

$$U = \frac{R}{\mu_0} \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^n \left(\frac{R}{r}\right)^{n+1} \bullet [g_n^m \cos(m\lambda) + h_n^m \sin(m\lambda)] \bullet \vec{P}_n^m(\cos \theta)$$

g_n^m h_n^m 为高斯球谐系数

水平梯度：沿水平方向（x，子午线方向）移动单位距离地磁要素的变化值

$$\frac{\partial Z}{R \partial \varphi} = \frac{\mu_0 M \sin \varphi}{2\pi R^4} = \frac{2}{R} H,$$

$$\frac{\partial H}{R \partial \varphi} = \frac{\mu_0 M \cos \varphi}{4\pi R^4} = -\frac{Z}{2R}.$$

$$\frac{\partial Z}{R \partial \varphi} = \frac{\mu_0 M \sin \varphi}{2\pi R^4} = \frac{2}{R} H,$$

$$\frac{\partial H}{R \partial \varphi} = \frac{\mu_0 M \cos \varphi}{4\pi R^4} = -\frac{Z}{2R}.$$

地磁场随地理坐标变化而变化



第一节 正常场校正

第二节 高度校正

2. 高度校正

$$U = \frac{R}{\mu_0} \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^n \left(\frac{R}{r}\right)^{n+1} \bullet [g_n^m \cos(m\lambda) + h_n^m \sin(m\lambda)] \bullet \vec{P}_n^m(\cos \theta)$$

g_n^m h_n^m 为高斯球谐系数

垂直梯度：沿垂直方向移动单位距离地磁要素的变化值

$$\frac{\partial Z}{\partial r} = -\frac{3\mu_0 M \cos \varphi}{4\pi R^4} = -\frac{3}{R} Z,$$
$$\frac{\partial H}{\partial r} = -\frac{6\mu_0 M \sin \varphi}{4\pi R^2} = -\frac{3}{R} H.$$

地磁场随高度的变化而变化

2. 高度校正

正常地磁场随高度增加而衰减，其垂向梯度为：

$$\frac{\partial T_0}{\partial R} = -\frac{3T_0}{R}$$

式中 T_0 是当地正常地磁场强度， R 为地球半径。如 $T_0=50000$ nT时，地磁场垂直梯度为-0.024 nT/m。

在山区进行磁测时，必须消除由于高度变化所造成的影响。高度改正从总基点高程起算，以 $T_0=50000$ nT为例，沿每42 m高差改正1 nT，比总基点高42 m时加1 nT，比总基点低42 m时减1 nT。

2. 高度校正

高精度磁测中坐标测量的重要性

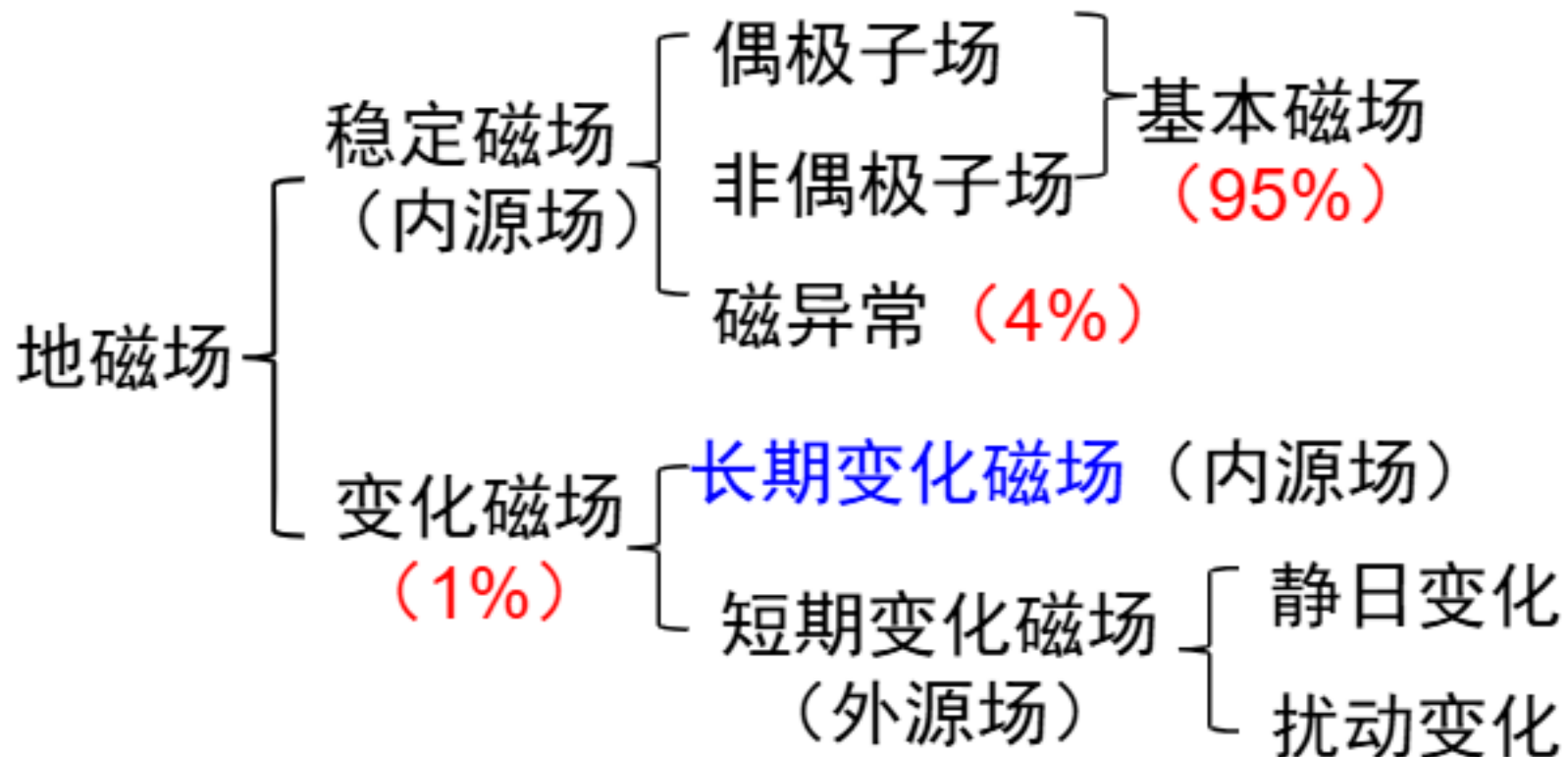




第一节 正常场校正

第二节 高度校正

第三节 日变校正





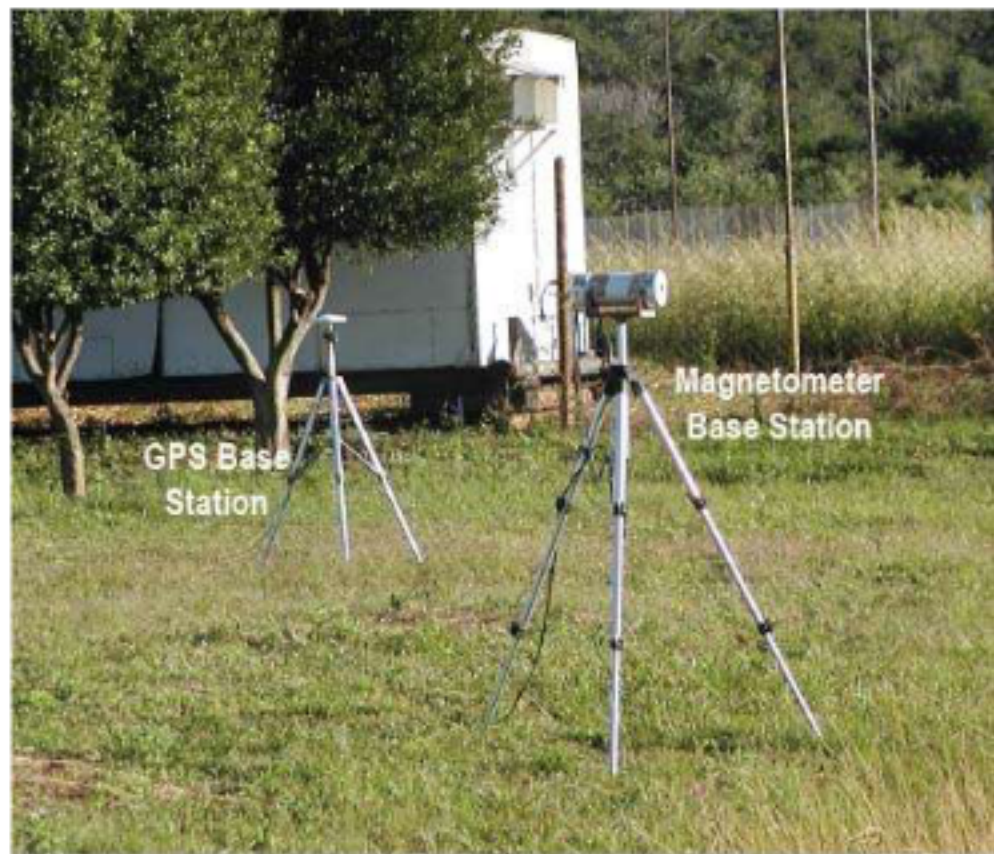
3. 日变校正

如何进行日变改正？

消除地磁场静日变化对观测结果的影响称为日变改正（严格地说，变化磁场中包含了静日变化，长期变化，还有扰动变化），其幅值一般为 $0.01 \sim 5 \text{ nT}$ ，有时可达 $10 \sim 20 \text{ nT}$ 。必须对地磁场的这种短周期变化进行改正。日变改正的一种做法是设立日变站，如用质子磁力仪自动记录，设置记录地磁场日变的读数时间间隔为 $5 \sim 20 \text{ s}$ 。（MP4等质子磁力仪可以不用外加微机进行自动日变校正）

3. 日变校正

如何进行日变改正?





第一节 正常场校正

第二节 高度校正

第三节 日变校正

第四节 磁异常

1. 磁异常

磁测数据通过整理（去坏点）得测点相对于基点磁场差值（去背景），还要进行日变改正、正常场改正、高度改正等。

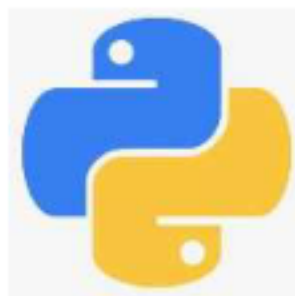
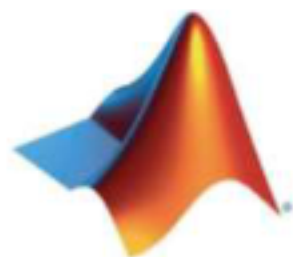
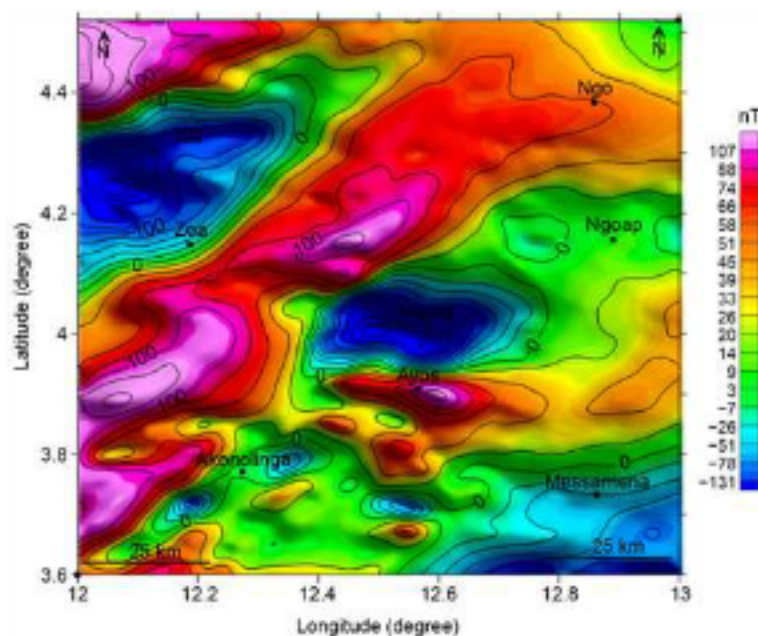
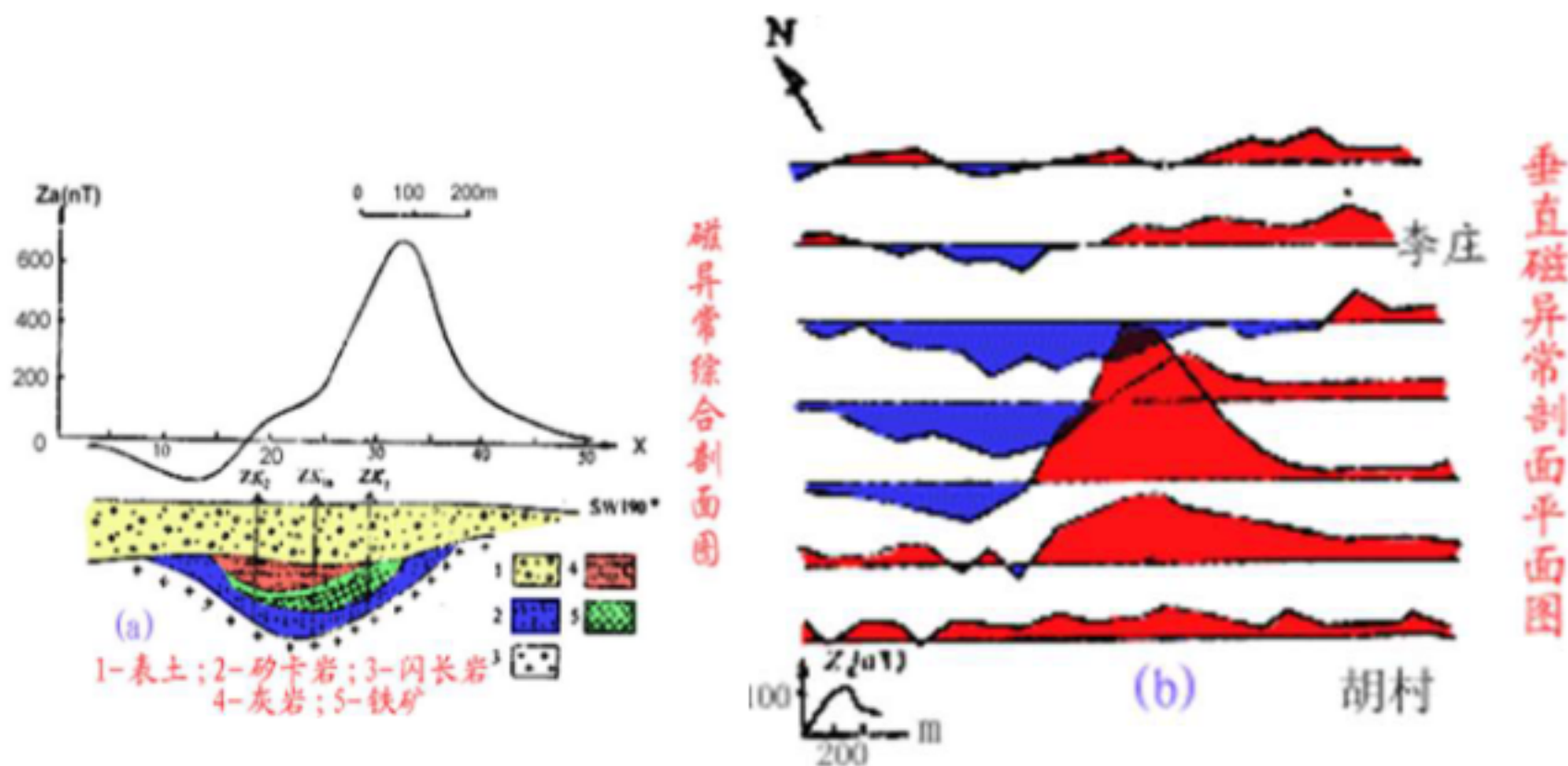
$$\Delta T = T - T_0 - T_1 - T_2 - T_3$$

T —观测值、 T_0 —正常场校正值

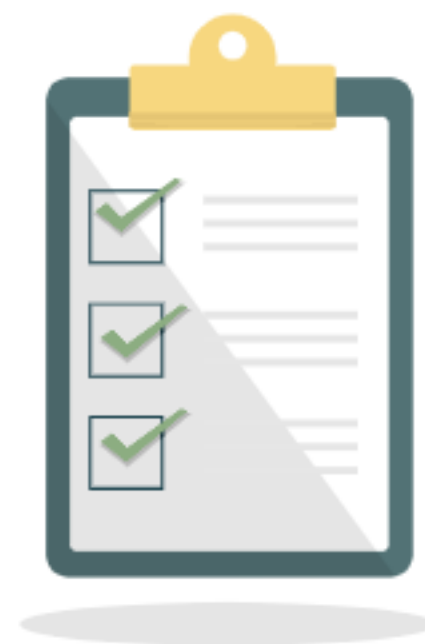
T_1 —日变校正值、 T_2 —高度校正值

T_3 —背景场（常数，通常为均值）

2. 磁异常的图示



- 为什么要做日变改正
- 正常场改正如何实施





- 磁数据预处理的内容
- 日变校正的意义





课程结束

陈涛

图片来自沈金松