

# 南京大学 2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 地球物理学 (822)

适用专业: 固体地球物理

注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目考试不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

## 一、填空 (20 分):

1. 地震波的体波类型有 纵波 和 横波, 它们的质点运动与传播方向的关系分别是 平行 和 垂直; 面波基本类型有 瑞利波 和 勒夫波。
2. 地震波 Q 值反映了波在介质中的 衰减 性质, Q 值越低, 在介质中传播的地震波 衰减越快。
3. 地球上任意点的重力场强度是该点 地球引力 和 离心力 的矢量和。正常重力场是假设 地球为均质球体 的重力场, 重力异常等于 布格重力异常, 引起布格重力异常的必要条件是 密度异常。
4. 地磁场的一级近似为 偶极子 磁场: 从场的强度来说, 地磁场是 非均匀的; 从场源特征来说, 它是由 地球内部 的磁场, 偶极子 占地磁场的主要部分。
5. 电阻率剖面法中常用的电极排列有 温纳、施伦贝格 和 三极 等方式。

## 二、证明 (20 分):

1. 证明在水平层状介质中, 每一条地震射线的射线参数  $P(=\sin \alpha / V)$  是常数。
2. 证明古地磁学中的基本公式:  $\tan I = 2 \tan \phi$  (I—磁倾角,  $\phi$ —地理纬度)。

3. 电阻率法中视电阻率为  $\rho_a = K \frac{\Delta U_{MN}}{I}$ , 其中 K 为装置系数,

$$K = 2\pi / \left( \frac{1}{r_{AM}} - \frac{1}{r_{AN}} - \frac{1}{r_{BM}} + \frac{1}{r_{BN}} \right), \quad r_{xy} \text{ 分别是电极 A、B、M、N 间的电极距, 证明温纳方式是 } K=2\pi a \text{ (a 为电极间的距离)}.$$



地球

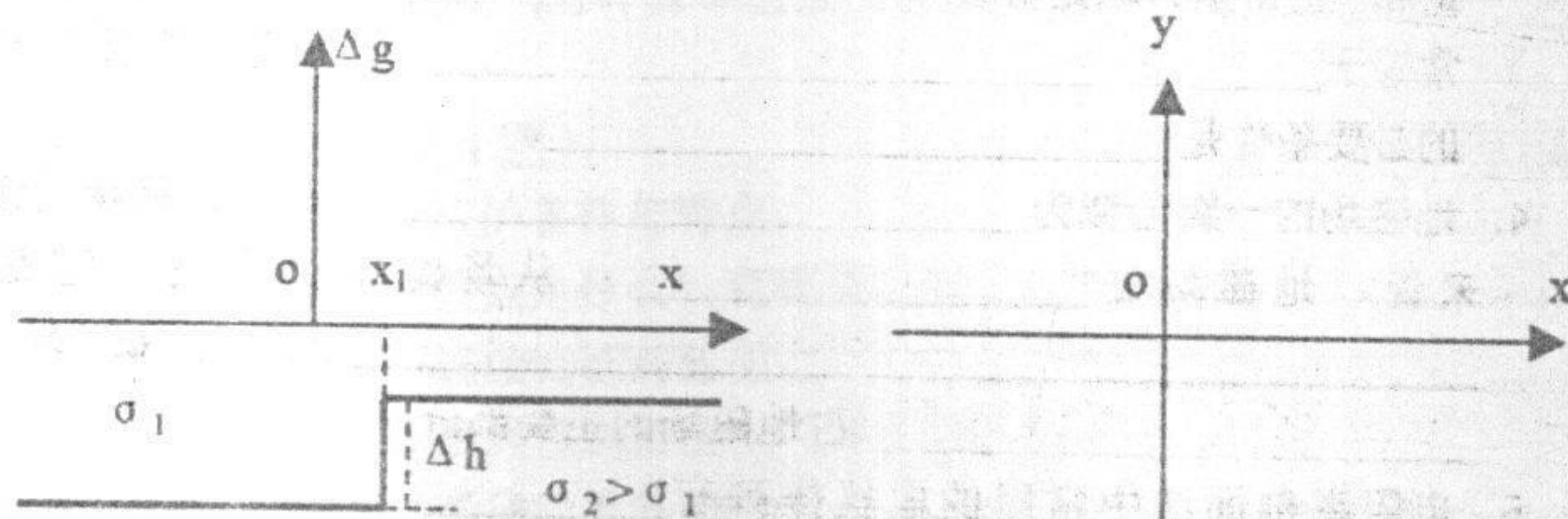
试题编号 11-822 共 3 页

## 三、作图 (20 分)

1. 画出主要远震震相 P、PP、PcP、SKS、PKIKP 的传播路径, 并说明。



2. 画出沿 y 方向无限延伸的垂直台阶引起的重力异常剖面示意图与平面示意图。



## 四、计算 (50 分):

1. 两层水平介质,  $h_1=500\text{m}$ ,  $V_1=2000\text{m/s}$ ,  $V_2=4000\text{m/s}$ , 试计算 (1) 折射波的盲区半径; (2) 在炮检距  $X=1000\text{m}$  处反射波的走时与折射波的走时。

2. 均匀球体的重力异常为  $\Delta g = \frac{G\Delta M h}{(x^2 + h^2)^{3/2}}$  (其中  $G$ —万有引力常数,  $\Delta M$ —球体的剩余质量,  $h$ —球体的中心埋深,  $x$ —剖面上的测点坐标),

求随着  $h$  增大, (1) 重力异常  $\Delta g_{\max}$  衰减的规律; (2) 异常曲线宽度的变化规律。



南京大学 2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 地球物理学 (822)

适用专业: 固体地球物理学

注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目考试不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

3. 均匀磁化球体在地表产生的磁异常垂直分量为:

$$Z_a = \frac{J_s V}{(x^2 + h^2)^{3/2}} [(2h^2 - x^2) \sin i - 3xh \cos i]$$

(其中  $J_s$ —有效磁化强度  $i$ —有效磁化倾角,  $h$ —球体的中心埋深,  $x$ —剖面上的测点坐标), 求(1)垂直磁化 ( $i=90^\circ$ ),  $Z_a$  的表达式, 分析  $Z_a$  曲线的特点; (2)计算  $Z_a$  最大值; (3)计算零值点 ( $Z_a=0$ ) 的坐标。

五、回答 (40 分, 选做 4 题):

1. 简述地震折射波形成的条件与特点。
2. 共反射点法基本出发点是什么? 有哪些主要优点?
3. 简述莫霍的波速不连续特征和分类。
4. 简述布格异常、均衡异常和自由空气异常的区别。
5. 什么是地磁要素、地磁三要素?