

中国地质大学研究生院
硕士研究生入学考试《应用地球物理基础》考试大纲

一、试卷结构

(一) 内容比例

重磁勘探部分 约 35%

电法勘探部分 约 22%

地震勘探部分 约 30%

测井部分 约 13%

(二) 题型比例

名词解释题 约 30%

解答题(包括论述题、计算题、作图题) 约 70%

二、其他

应用地球物理基础

一、重磁勘探

考试内容

1. 磁法勘探基本原理与应用领域, 地球的磁场, 岩石磁性与古地磁学, 地磁场的构成, 高斯球谐分析方法, 岩矿石的磁性及影响因素, 古地磁学的基本原理。
2. 磁法勘探的仪器, 磁法勘探野外工作方法, 包括数据采集与资料整理图示。
3. 磁性体磁场的正演: 各种规则几何形体磁场的计算, 任意多边形截面二度半水平棱柱体正演, 任意形状三度体数值积分法正演。
4. 重力场的基本特征: 重力与重力加速度, 重力的单位, 重力的变化, 正常重力的概念, 计算公式, 重力位, 重力等位面与地球的形状, 地球表面正常重力场的基本特征, 重力异常的基本概念, 剩余密度与剩余质量, 重力异常的实质。
5. 重力观测资料的整理: 普通点观测资料的初步整理, 基点网观测资料的整理, 重力异常的求取, 正常场校正, 地形校正, 高度校正, 中间层校正, 均衡校正, 布格重力异常及各种异常的地质—地球物理含义, 重力异常精度的衡量, 异常的图示。
6. 重力勘探的正问题: 简单规则形体的正问题, 包括球体, 水平圆柱体, 铅垂台阶, 断裂构造异常基本特征, 水平物质半平面, 二度板状体, 复杂形体的正问题, 包括横截面为任意形状的二度体的重力异常, 任意形状三度体的正问题, 密度分界面正问题的近似解法, 包括密度分布的等效性, 单一密度分界面的正问题解法, 多个密度分界面正问题的解法。
7. 重磁异常的反演的基本原理与解释方法。
8. 重磁勘探方法在基础地质, 固体矿产, 油气与环境工程等领域的应用。

考试要求

1. 掌握重, 磁勘探仪器的原理, 熟悉野外工作方法, 各项改正原理与图示。
2. 掌握重, 磁法勘探正演计算的基本原理, 能够对主要正演公式进行推导; 掌握数据处理的各种方法原理, 能够对主要转换处理方法公式进行推导, 重磁异常的反演的基本原理与解释方法。

二、电法勘探

考试内容

1. 电法勘探的定义, 组成和研究内容, 电法勘探的发展和基本特点。

2. 岩石的电学性质：岩石的导电性、介电性、导磁性、电化活动性。
3. 电阻率法的基本原理与应用：视电阻率的基本概念、电剖面法、电测深法和电阻率法的应用实例。
4. 充电法的基本理论与应用：充电法的基本理论，充电法的应用范围及应用实例。
5. 自然电场法的基本理论与应用：自然电场法的基本理论，应用范围及应用实例。
6. 激发极化法的基本理论与应用：主要介绍激发极化法的基本理论，正演计算及应用实例。
7. 电磁法的基本原理与应用：电磁法的基本理论，常用的频率域电磁法和时间域电磁法的基本理论及应用实例。

考试要求

1. 熟悉常用电法勘探的基本原理、基本理论和基本方法。熟悉基本公式推导，能够正确应用公式，明确公式中各物理量的意义和单位。
2. 掌握岩石电性的基本特点及影响因素，视电阻率的概念和计算方法，初步掌握各电法分支方法的正演方法，以及典型地电断面上电法异常的特征和电法异常的分析方法。

三、地震勘探

考试内容

1. 地震勘探方法概述：主要地震勘探方法、研究对象与研究内容，地震勘探方法的应用领域。
2. 地震波传播的动力学理论：介质的物理模型，无限理想弹性介质情况下的波动方程，球面扩散现象，波场计算公式及倾斜因子，地震子波及波形描述，地震波在岩层中传播的动力学特点，粘带弹性介质下的波动方程，介质的吸收、大地滤波与品质因数。
3. 地震波在弹性分界面上的反射、透射和折射：斯奈尔定律与 Zoeppritz 方程，特殊情况下的反射和透射（波阻抗），球面波的反射、透射及折射波形成，地震薄层中波的干涉效应、调谐效应及波导效应，一个反射地震记录道形成的物理机制。
4. 面波的形成与传播：瑞雷面波及其特点，勒夫面波及其特点。
5. 几何地震学基本理论：水平单层介质反射波时距关系，水平多层及连续介质反射波时距关系，多次反射波及其时距关系，折射波时距关系，绕射波的产生条件及时距关系，时间场、时距图与视速度定理，VSP 时距曲线方程。
6. 地震波传播速度及测定方法：各种速度的概念，影响地震波传播速度的因素，地震波速度测定方法，地震波速度的应用。
7. 地震勘探野外工作方法：野外工作概述，地震干扰波来源及其特点，地震观测系统及图示，地震波的接收与组合法原理，水平多次覆盖方法及其原理。

考试要求

1. 了解反射波法、折射波法、透射波法的基本概念、基本原理。
2. 了解无限理想弹性介质情况下的波动方程的推导，掌握四种简化地震地质模型、球面扩散现象、波场计算公式及倾斜因子、地震子波及波形描述，理解地震波在岩层中传播的动力学特点、介质的吸收、大地滤波与品质因子的基本概念。
3. 了解斯奈尔定律与 Zoeppritz 方程的推导过程、波导效应、一个反射地震记录道形成的物理机制，掌握特殊情况下的反射和透射、薄层中地震波的干涉效应、调谐效应，理解球面波的反射、透射及折射波形成条件。
4. 掌握瑞雷面波的基本概念及其特点。
5. 学会推导倾斜单层介质反射波时距方程、水平多层及连续介质反射波时距方程、单个倾斜层多次反射波及其时距方程、单个倾斜界面上的折射波时距方程，学会分析各类时距曲线的特点，掌握时间场、时距图、视速度定理、正常时差、射线平均速度、均方根速度、平均

速度。费马原理。

6. 掌握各种速度的概念，理解影响地震波传播速度的因素，了解地震波速度测定方法和地震波速度的应用。

7. 了解地震野外工作方法，地震干扰波来源及其特点，掌握地震观测系统基本概念及图示，检波器的工作原理，检波器类型，地震组合法和水平多次覆盖方法及其原理。

四、测井

考试内容

1. 普通电阻率测井及侧向测井的原理，基本理论及概念，理论曲线分析，影响因素，应用。

2. 自然电位测井的基本理论及概念，自然电位的成因，影响因素，应用。

3. 感应测井原理，基本理论及概念，线圈系的探测特性，理论曲线分析。

4. 声波速度测井原理，基本理论及概念，理论曲线分析，基本概念，影响因素，应用。

5. 放射性测井（自然伽玛测井，密度测井，中子测井）原理，基本理论及概念，影响因素，应用。

6. 利用测井定性及定量评价储集层的初步方法。

考试要求

1. 掌握各种常规测井方法（包括：电阻率，侧向，自然电位，感应，声波，自然伽玛测井，密度测井，中子测井等）的基本原理，基本理论及概念，影响因素及初步应用；

2. 利用测井定性及定量评价储集层的初步方法。

掌握如下内容：储层划分，油水层测井曲线特征，储层参数（孔隙度，饱和度，泥质含量等参数）计算方法，油水层解释（识别）方法等。