

中国地质大学研究生院
硕士研究生入学考试《勘查地球物理》考试大纲

一、试卷结构

（一）试卷内容及比例

试卷内容包括重磁勘探、电法勘探、地震勘探、测井等 4 个方面的地球物理方法原理、处理、解释等问题，试题设置为选做，考生可根据试卷上的考试说明，至少选择两个方面的试题进行回答。

重磁勘探部分 50%

电法勘探部分 50%

地震勘探部分 50%

测井部分 50%

（二）试卷题型

问答题（包括论述题、计算题、作图题、分析题等）。

二、其他

无

勘查地球物理

勘查地球物理包括重磁勘探、电法勘探、地震勘探、测井等 4 个方面的地球物理方法，要求考生至少掌握其中任意 2 个方面的方法原理、处理和解释知识。

一、重磁勘探

考试内容

1、地球磁场的基本特征；地磁要素其分布规律；地磁图；地球磁场的球谐表示；IGRF；地球磁场的主要组成部分（中心偶极子场、非偶极子场、长周期变化、短期变化、磁异常等）及其特点。

2、物质的磁性；表征磁性的物理量（磁化率、磁导率、磁化强度、感应磁化强度、天然剩余磁化强度，等）；各类岩（矿）石的一般磁性特征；岩（矿）石的磁性及影响因素，岩（矿）石天然剩余磁化强度类型、成因及其特点；地质体磁化的消磁作用。

3、磁力仪主要类型及工作原理：质子磁力仪、光泵磁力仪、磁通门磁力仪的基本工作原理；质子磁力仪探头的工作盲区与梯度容限。

4、磁法勘探野外工作方法：测区、测网、比例尺的确定；磁测精度；日变观测及日变校正；磁测基点；磁测数据采集与资料整理图示；岩（矿）石磁性标本的采集与磁性参数测量。

5、计算磁性体磁异常的基本公式：泊松公式及其应用；有效磁化强度和有效磁化倾角；总磁场强度异常 ΔT 及其物理意义；球体、水平圆柱体、板状体等规则几何形状地质体磁场的计算，及其 ΔT 、 H_a 、 Z_a 磁异常曲线特征。

6、重力场的基本特征：重力与重力加速度；重力位；大地水准面；重力异常的基本概念；重力异常的单位；正常重力场；剩余密度与剩余质量。

7、重力勘探野外工作方法：相对重力仪基本工作原理；重力仪静态检测与动态检测；重力基点的作用及其布设原则；重力基点网联测；零点读数法与零点漂移校正；固体潮及固体潮校正；各类岩（矿）石一般密度特征；岩（矿）石密度的影响因素；岩（矿）石标本密度的测量与统计整理。

8、重力观测资料的整理：基点网观测资料的整理；普通点观测资料的初步整理；重力异常各项校正（正常场校正、地形校正、高度校正、中间层校正、均衡校正）；自由空间重力异常、布格重力异常及均衡重力异常的地质—地球物理含义；重力异常精度的计算。

9、重力勘探的正问题：简单规则形体（球体、水平圆柱体、铅垂台阶、二度板状体，等）重力异常计算及重力异常曲线特征；复杂形状地质体重力异常正演计算方法；密度分界面正问题的近似解法。

10、空间域重磁异常的处理与转换：重磁区域异常与局部异常；重磁场区域场和局部场划分的主要方法及其原理；重磁场的空间延拓、分量转换、导数换算的方法。

11、频率域重磁异常的处理与转换：频率域重磁异常的解析延拓、导数换算、分量转换、磁化方向转换基本原理；重磁异常数据处理的常用方法（维纳滤波与匹配滤波、重磁对应分析、归一化总梯度法等）基本原理。

12、重磁异常的反演与解释：引起重力异常的主要地质因素；引起磁异常的主要地质因素；重磁异常的反演基本概念；规则形状地质体的重磁异常特征点反演；反演的多解性；定性解释与定量解释基本概念；重磁异常解释主要步骤。

13、重磁勘探方法在固体矿产与油气勘探的应用。

考试要求

1、掌握地球重力场、磁场基本特征；重、磁法勘探仪器，野外工作方法，各项改正原理。

2、掌握各种规则形状地质体重磁异常正演的基本原理及异常特征。

3、掌握空间域、频率域重磁异常的处理与转换主要方法及其原理，重磁资料反演基本原理与重磁资料解释原则和步骤。

4、重磁勘探方法在固体矿产与油气勘探的应用。

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、电化学反应性。
- 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、基本概念和基本方法。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，初步掌握各种电法勘探方法的正演原理，以及典型地电断面上电法异常的特征及其分析方法。

三、地震勘探

考试内容

- 1、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：地震地质模型，地震波的种类及特点，地震波传播的动力学特点，地震子波的概念。
- 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，球面波的反射、透射及折射波形成，薄层中地震波的干涉效应，一个反射地震记录道的形成，面波的形成与传播特点。
- 4、几何地震学基本理论：水平单层、多层及连续介质反射波时距关系，单层倾斜界面的反射波、多次反射波、绕射波、折射波的时距曲线方程，单层界面的反射波、多次反射波的 VSP 时距曲线方程。
- 5、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。
- 6、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，组合法及水平多次覆盖方法及其原理。
- 7、地震数据处理基础：地震反射资料的数字处理流程，预处理与真振幅恢复；地震数字滤波的概念、地震滤波器的物理性质、一维频率滤波和二维频率-波数域滤波的基本原理和类型、数字滤波器的特殊性；反滤波、子波与反子波的基本概念、最小平方反滤波、预测反滤波的基本原理和方法，静校正和动校正基本概念和实现方法，速度分析原理、方法及实现步骤。
- 8、偏移成像处理：偏移的基本概念，包括横向分辨率、偏移问题的提出、上行波和下行波延拓、成像条件；叠后偏移成像原理和方法，包括绕射扫描叠加偏移、频率波数域波动方程偏移、克希霍夫积分法偏移、有限差分法波动方程偏移。

9、地震反射波解释的理论基础、地震反射资料的构造解释、岩性解释和地震地层解释的基本概念和方法。

考试要求

1、熟悉地震反射波勘探的基本原理、基本概念和基本方法。了解基本公式推导过程，明确公式中各物理量的意义和单位。

2、掌握地震波在均匀介质、层状介质及薄层中传播的动力学基本特点，掌握单层和多层介质各类波的时距方程的推导过程。

3、掌握各种速度的概念，了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。

4、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、地震组合法及水平多次覆盖方法及其原理。

5、掌握地震反射资料的数字处理原理、方法及实现步骤，了解基本公式推导过程。

6、掌握地震反射波解释的理论基础、地震反射资料的构造解释、岩性解释和地震地层解释的基本概念和方法。

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、应用。

4、声波测井原理、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（自然伽马测井、自然伽马能谱、密度测井、中子测井）原理、基本理论及概念、影响因素、应用。

6、利用测井资料定性及定量评价储集层的方法、应用。

7、微电阻率扫描成像测井、超声波成像测井、核磁共振测井的方法原理、应用。

8、井中磁测、井中激发极化法等井中地球物理方法的原理、应用

考试要求

1、掌握各种常规测井方法（包括：普通电阻率、侧向、自然电位、感应、声波、自然伽马、自然伽马能谱、密度测井、中子测井等）的基本原理、基本概念、影响因素及初步应用；

2、掌握各种具体测井资料的定性、定量评价储集层的方法、概念及其针对性应用，进行综合测井解释；

包括：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。

3、掌握微电阻率扫描成像测井、超声波成像测井、核磁共振测井的方法原理、概念和基本应用；

4、掌握井中磁测、井中激发极化法等井中地球物理方法的原理、概念、基本测量方法及解释方法、应用。