

《地球物理综合》考试大纲

一、考试科目：地球物理综合

二、适用专业：地球物理学（地震波传播理论、井筒地球物理学）、地质资源与地质工程（地球物理勘探、地球物理测井）、地质工程（油气地球物理勘探工程、油气地球物理测井工程）

三、参考书目：

《地震勘探原理》（第3版），陆基孟，王永刚主编，中国石油大学出版社，2011。

《测井原理与综合解释》，洪有密，中国石油大学出版社，2008。

四、考试内容要求

考查考生掌握地球物理勘探、地球物理测井的基本概念、基本理论和基本方法的程度，以及分析和解决地球物理勘探、地球物理测井问题的能力。

试题内容包括名词解释、填空题、选择题、简答题、综合题等，其中综合题有问答、计算和证明等多种形式。

五、考试内容

第一部分：地球物理勘探

1、绪论

油气勘探方法概述、地震勘探的环节、主要地震技术

2、地震波运动学理论

1) 几何地震学基本概念

地震波的基本概念、地震波的传播规律、地震波的类型

2) 常速单界面的反射波特征及数学表达式

水平反射面和正常时差、倾斜反射面和倾角时差

3) 地震折射波运动学

折射波的产生条件、一个水平界面情况下折射波的时距曲线

4) 透射波和反射波的垂直时距曲线

水平层状介质透射波垂直时距曲线、下行波垂直时距曲线、上行波垂直时距曲线

3、地震资料采集方法与技术

1) 野外工作概述

陆地施工简况、海上施工简况

2) 野外观测系统

地震测线的布设、观测系统的图示方法

3) 地震波的激发和接收

地震波的激发、地震波的接收

4) 低（降）速带测定与静校正

低速带的存在及其影响、低速带测定的基本方法、静校正

5) 地震组合法

组合检波的方法原理、简单线性组合的方向特性、组合的统计效应、组合的其他效应、组合参数的确定

6) 多次覆盖技术

共中心点反射波时距曲线方程、多次反射波的特点、多次叠加特性分析、影响叠加效果的因素分析

7) 三维地震勘探概述

二维地震勘探存在的问题、三维地震勘探的基本原理、三维地震勘探的优越性

8) 三维地震资料的采集

三维地震资料采集的基本要求、三维地震观测系统的设计、三维地震数据采集参数的选择、三维地震数据采集的质量控制

4、地震波速度

1) 影响地震波传播速度的因素分析

岩石弹性常数、岩性、密度、与地质年代和构造历史、埋藏深度、孔隙度和流体性质、频率和温度

2) 各种地震波速度的概念

平均速度、均方根速度、等效速度、叠加速度、层速度

3) 各种地震波速度间的转换关系

平均速度与均方根速度的关系、叠加速度与均方根速度的关系、均方根速度与层

速度的关系

4) 地震波速度资料的利用

利用速度信息划分岩性、利用 v_P / v_S 划分岩性、利用速度资料估算砂岩百分含量、利用速度资料预测地层压力、利用速度信息研究岩性的反演方法

5、地震资料解释的理论基础

1) 地震勘探的分辨率

分辨率的定义与分辨率极限、影响分辨率的主要因素、提高分辨率的途径

2) 偏移的基本概念

水平叠加剖面存在的主要问题、地震偏移处理基本概念

6、地震信号处理基础

1) 一维傅里叶变换及其应用

一维傅里叶变换及频谱分析、采样及假频、频率域滤波和时间域滤波

2) 二维傅里叶变换及其应用

二维傅里叶变换及二维频-波谱分析、空间假频、频率-波数 ($f-k$) 域滤波

第二部分：地球物理测井

考试内容包括电测井、声测井和核测井的方法原理，具体内容和要求如下：

1、电测井方法原理

1) 自然电位测井

井内的自然电动势，自然电位曲线的形成，储集层自然电位的异常，影响自然电位异常的主要因素，自然电位测井的应用。

2) 普通电阻率测井

阿尔奇公式，均匀各向同性介质电阻率的测量原理，梯度电极系和电位电极系概念，微电极测井及其应用

3) 侧向测井

侧向测井的适用条件，双侧向测井原理，侧向测井的应用

4) 感应测井

感应测井的适用条件，感应测井原理（双线圈系）、 $Do11$ 几何因子理论，感应测井的应用。

2、声测井方法原理

1) 声速测井

裸眼井中声波的模式，滑行纵波为首波的条件，单发双收声速测井，井眼补偿声速测井，声速测井的应用

2) 声波全波列测井

声系及其记录内容，声波波形分析，声波全波列测井的应用

3、核测井方法原理

1) 核测井物理基础

岩石的自然伽马放射性，伽马射线与物质的作用，中子与地层的相互作用

2) 伽马测井（含自然伽马测井、自然伽马能谱测井、地层密度测井）

自然伽马测井与自然伽马能谱测井原理及其应用，地层密度测井基本原理，密度测井的应用

3) 中子测井

中子孔隙度测井的原理，井壁中子孔隙度测井和补偿中子孔隙度测井的异同，中子孔隙度测井的应用。