

# 东北石油大学 2017 年博士研究生入学统一考试

## 自命题科目考试大纲

命题单位：\_\_\_\_\_地球科学学院\_\_\_\_\_

考试科目代码：\_\_\_\_\_

考试科目名称：\_\_\_\_\_地球物理方法\_\_\_\_\_

### 一、试卷满分及考试时间

试题分测井方向和物探方向，各 100 分，考试时间为 180 分钟。

### 二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

### 三、试卷内容结构

测井方向试题内容包括电磁测井、声波测井、核测井及核磁共振测井基本原理及数据处理方法，60%，泥质砂岩导电理论与导电模型、泥质砂岩油气水层解释，40%。

物探方向试题内容包括信号分析、地震勘探原理、地震数据处理与地震反演，100%。

### 四、试卷题型结构

测井方向试卷题型结构为：在论述题、推导题、证明题、计算题、应用题等题型中至少包含两种以上题型。

物探方向试卷题型结构为：名词解释 20 分，问答题 45 分，证明题 15 分，论述题 20 分。

### 五、考试内容知识点说明

#### （一）测井部分

考试内容：

侧向测井、感应测井、电磁波传播测井、过套管电阻率测井、长源距声波全波列测井、交叉偶极子阵列声波测井、伽马测井、中子测井及核磁共振测井的基本原理及数据处理方法。

并联导电理论，阿尔奇方程，双电层导电理论。泥质砂岩泥质电阻率模型，

泥质砂岩双电层电阻率模型。泥质砂岩油气水层的测井响应特征及储层流体识别。泥质砂岩基本解释关系式的定量应用。

考试要求：

1、理解侧向测井、感应测井、电磁波传播测井和过套管电阻率测井的基本原理。会推导侧向测井电极系系数公式，掌握过套管电阻率测井的传输线方程及电阻率测量的实现方法，掌握阵列感应测井视电导率合成公式和“软件聚焦”原理，掌握电磁波电阻率测井和介电测井的基本原理，会推导电磁波幅度衰减和相位差与电导率的关系。

2、了解长源距声波测井声系结构，理解其井眼补偿原理，掌握相关对比法和直接相位法提取分波时差的原理和步骤。理解横向各向异性介质、水平各向异性介质的概念，掌握单极子、偶极子和四极子声源的优缺点。

3、理解密度测井的基本原理，会推导补偿密度测井的基本测量原理公式。理解自然伽马能谱测井的基本原理，掌握自然伽马能谱解析的剥谱法。理解脉冲中子源发射的快中子与地层相互作用的过程和特点，理解中子寿命、宏观俘获截面的概念及其相互关系，掌握非弹性散射伽马能谱测井、中子寿命测井的基本测量原理和应用。

4、理解核磁共振、横向弛豫时间、纵向弛豫时间、等待时间、回波间隔等有关概念。掌握储层流体核磁共振的弛豫机制。掌握核磁共振测井储层参数解释方法和流体识别方法。

5、掌握并联导电理论，阿尔奇方程，双电层导电理论。会推导泥质砂岩泥质电阻率模型和泥质砂岩 W-S、D-W 电阻率模型，了解泥质砂岩 S-B 电阻率模型。

6、掌握泥质砂岩油气水层的测井响应特征，会运用泥质砂岩油气水层的测井响应特征判断泥质砂岩储层流体性质。

7、会应用泥质岩石基本解释关系式定量确定泥质砂岩的储层参数。

## （二）物探部分

考试内容：

地震勘探的三个阶段及其完成的工作；地震资料处理的核心步骤及其意

义；共炮点反射波时距曲线的主要特点，正常时差及剩余时差的基本概念；垂向分辨率及横向分辨率的基本概念；动校正拉伸、波前扩散和水平叠加的内容；费马原理的内容。地震勘探中常用的速度及其相互转换关系；偏移的基本概念，声波逆时偏移成像方法的理论基础、主要步骤、研究前沿及发展前景。VSP的基本概念；高能干扰压制的主要方法；面波的特点及面波的主要压制方法。

Hilbert 变换的基本原理、性质及其推导；地震反演技术的研究现状和发展前景。

### **考试要求：**

- 1、掌握横向分辨率和纵向分辨率基本概念。
- 2、掌握动校正拉伸、剩余时差及正常时差的基本概念，了解共炮点反射波时距曲线的主要特点。
- 3、了解地震资料中的噪音干扰类型，掌握压制高能干扰的主要方法和手段。
- 4、掌握费马原理内容。
- 5、掌握 VSP 的概念和该技术特点，了解 VSP 和地面地震的区别。
- 6、掌握声波逆时偏移成像方法的理论基础、主要步骤、研究前沿及发展前景。
- 7、掌握各种地震波速度的概念、适用范围及各种转换关系。
- 8、了解 Hilbert 变换的基本原理，掌握 Hilbert 变换的性质，熟练利用 Hilbert 变换的性质进行重要结论的推导。
- 9、掌握面波的特点及其主要压制方法和手段。
- 10、掌握地震勘探三个阶段的工作及各个阶段的主要目标；掌握地震资料处理的主要步骤，明确各个步骤的作用。
- 11、了解地震波正演知识，掌握波前扩散的基本概念。
- 12、掌握共反射点叠加或者水平叠加的内容。
- 13、掌握地震反演技术的发展历程、主要研究方法，明确未来的发展趋势。

### **六、参考资料（参考书目或文献）**

1. 楚泽涵，黄隆基，高杰，肖立志编著. 地球物理测井方法与原理（上、下册）. 石油工业出版社，2007, 2008.

2. 宋延杰, 陈科贵, 王向公编. 地球物理测井. 石油工业出版社, 2011.
3. 雍世和, 张超谟. 测井数据处理与综合解释. 石油大学出版社. 1996.
4. 陆基孟, 王永刚主编. 地震勘探原理, 中国石油大学出版社, 2009.
5. 牟永光等编著. 地震数据处理方法, 石油工业出版社, 2007.
6. 王云专, 王润秋. 信号分析与处理, 石油工业出版社, 2008.