

# 2012 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：渗流物理（渗流力学与油层物理）

本大纲适用于报考石油工程专业的油气田开发工程方向的硕士研究生，考题包括渗流力学和油层物理两部分内容，其中渗流力学占 50%，油层物理占 50%。

## 一、主要参考书

- 1、秦积舜, 李爱芬主编, 《油层物理学》, 石油大学出版社, 2005. 1;
- 2、张建国, 雷光伦, 张艳玉主编, 《油气层渗流力学》, 石油大学出版社, 2005. 12;

## 二、基本要求

油层物理要求掌握与油、气、岩石有关的基本概念、特点及其应用；渗流力学要求掌握基本概念、基本理论和方法，并能够熟练运用所学的知识解决生产实际问题。

## 三、试卷结构

- 1、考试时间：180 分钟，满分：150 分
- 2、题型结构
  - a. 基本概念题（10-20 分）
  - b. 填空判断（10-20 分）
  - c. 分析简答题（包括绘简图）（40-60 分）
  - d. 计算题（80-120 分）

## 四、考试内容要求

### （一）油层物理要求的主要内容

#### 第一章 储层流体的物理性质

##### 第一节 储层烃类系统的相态

单、双、多组分体系的相态特征；典型油气藏相态特征

##### 第二节 油气系统的溶解与分离

天然气在原油中的溶解特点及其影响因素；相态方程的推导及其应用；

油气分离方式及分离计算（微分脱气计算不要求）

##### 第三节 天然气的高压物性

天然气的基本物性参数（组成、视分子量, 相对密度, 压缩系数, 体积系数, 压缩因子, 天然气粘度）定义、特点及其应用；天然气状态方程及其应用

##### 第四节 地层油的高压物性

地层油基本物性参数（溶解汽油比, 密度相对密度、体积系数、两相体积系数, 压缩系数）等的定义、随压力的变化及其应用

##### 第五节 地层水的高压物性

地层水矿化度和硬度定义，地层水分类方法

#### 第二章 储层岩石的物理性质

##### 第一节 岩石的骨架性质

粒度组成定义、确定方法及表示方法；比面定义、影响因素及确定方法

##### 第二节 储层岩石的孔隙性

岩石孔隙度定义、影响因素及确定方法；岩石压缩系数定义及应用

##### 第三节 储层岩石的渗透性

达西定律；气测渗透率原理、气测渗透率的特点；非均质地层岩石渗透率的计算方法

##### 第四节 储层流体饱和度

流体饱和度的定义及其测定方法

## 第五节 岩石的胶结物及其胶结类型

不同粘土矿物对储层的潜在影响、灰质及硫酸盐胶结特点；岩石的胶结类型；储层敏感性的基本定义

## 第六节 毛管渗流模型及其应用

单根毛管流量公式；岩石渗透率、比面与平均毛管半径的关系

## 第三章 饱和多相流体的油藏岩石的渗流特性

### 第一节 油藏流体的界面张力

界面张力定义及其影响因素；吸附

### 第二节 油藏岩石的润湿性及油水分布

润湿、润湿反转定义；储层岩石的润湿性及其影响因素；润湿滞后；岩石润湿性的测定方法；吸吮、驱替概念

### 第三节 油藏岩石的毛管力

毛管力、贾敏效应定义；毛管力曲线测定原理及曲线特征；毛管力曲线的应用

### 第四节 储层岩石的相对渗透率

绝对、有效、相对渗透率；相对渗透率曲线特征及其应用

## 第四章 提高原油采收率机理

### 第一节 采收率及其影响因素

天然驱油能量类型；波及系数、洗油效率概念及其与采收率的关系；影响采收率的因素

### 第二节 提高采收率方法简介

各种提高原油采收率方法的机理

（二）渗流力学部分要求的主要内容

### 第一章 渗流的基本概念和基本规律

油气储集层；渗流过程中的力学分析及驱动类型；渗流的基本规律和渗流方式；

非线性渗流规律；低速下的渗流规律；两相渗流规律。

### 第二章 油气渗流的数学模型

建立油气渗流数学模型的原则；运动方程；状态方程；质量守恒方程；

典型油气渗流数学模型的建立；数学模型的边界条件和初始条件。

### 第三章 单相液体稳定渗流理论

基本概念；单相液体稳定渗流基本微分方程的解及其应用；

井的不完善性及对渗流的影响；油井的不稳定试井；势的叠加和多井干扰理论；

势的叠加原理的典型应用；考虑边界效应的镜像反映法；复势理论在平面渗流问题中的应用；

平面渗流场的保角变换求解方法；渗流阻力法。

### 第四章 弹性微可压缩液体的不稳定渗流理论

弹性不稳定渗流的物理过程；无限大地层典型解；不稳定渗流的叠加和映射；

拟稳态的近似解；油井的不稳定试井方法。

### 第五章 气体渗流理论

天然气的性质；气体渗流数学模型；气体稳定渗流；气井的稳定试井；

气体的不稳定渗流；气井的不稳定试井。

### 第六章 两相渗流理论

两相渗流数学模型的建立；活塞式水驱油；非活塞式水驱油；油气两相渗流的物理过程；油气两相稳定渗流；油气两相不稳定渗流。