

2022 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：油层物理 考试时间：180 分钟，满分：150 分

一、考试要求：

1、要求掌握油层物理基本概念、特点、基本理论和方法，并能够熟练运用所学知识解决生产实际问题；

2、试卷结构一般为：（1）基本概念题；（2）分析简答题；（3）推导计算题；

3、考试为闭卷考试，考试时除携带必要书写绘图工具之外，须携带计算器。

二、考试内容：

1、储层流体的物理性质

（1）油气储层、油藏、油藏流体概念；储层流体特点；石油的组成、相对分子质量。

（2）组分、组成、相图的基本概念；单、双、多组分体系的相态特征及相关概念、相图的应用；典型油气藏相态特征。

（3）亨利定律、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；平衡常数定义及确定方法；油气分离方式、特点及多级分离计算。

（4）天然气定义、组成表示方法；天然气的基本物性参数（视相对分子质量，相对密度，等温压缩系数，体积系数）定义及其应用；天然气粘度定义及特点；天然气状态方程（理想气体状态方程、压缩因子状态方程）及其应用；对应状态定律、天然气压缩因子图版的应用。

（5）地层油基本物性参数(溶解气油比、体积系数、两相体积系数，密度及相对密度、等温压缩系数)的定义、随压力的变化规律及其应用；地层油粘度特点及影响因素。

（6）地层水矿化度和硬度定义，地层水分类方法；地层水高压物性参数定义及影响因素。

2、储层岩石的物理性质

（1）粒度组成定义、测试及表示方法，不均匀系数、分选系数定义；比面

的定义、求取方法及影响因素。

(2) 孔喉比、配位数、迂曲度定义；储层岩石孔隙度定义、正方排列模型孔隙度计算、影响因素；储层岩石、油、水的压缩系数、综合压缩系数、弹性采油量的定义及相关计算。

(3) 达西定律、达西公式的推广；气测渗透率原理及特点、klinkenberg 效应；非均质储层岩石渗透率及相关参数计算。

(4) 流体饱和度的定义、储量计算方法；饱和度测试方法及原理。

(5) 储层敏感性相关定义；

(6) 胶结物定义，常见粘土矿物类型及其对储层的潜在影响；岩石的胶结类型。

(7) 泊谔叶(Poiseuille)公式推导；岩石渗透率、比面与平均毛管半径的关系推导及应用。

3、饱和多相流体的油藏岩石的渗流特性

(1) 界面能定义及影响因素；界面张力定义及影响因素；吸附概念。

(2) 润湿的概念、衡量标准、规律；润湿反转概念及特点；储层岩石的润湿性；润湿滞后；岩石润湿性的测定方法及其基本原理；岩石孔隙中流体分布特点，吸吮过程、驱替过程概念。

(3) 毛管力定义、毛管中气-液界面、液-液界面毛管压力公式推导、毛管力公式应用；任意曲面的附加压力公式、贾敏效应；毛管力曲线测定原理、曲线特征及特征参数；毛管力曲线的应用。

(4) 绝对、有效、相对渗透率的定义；油水两相相对渗透率曲线特征；岩石润湿性、饱和顺序、孔隙结构对相对渗透率曲线的影响；油水相对渗透率曲线实验测定方法，相对渗透率曲线应用。

4、提高原油采收率机理及应用

(1) 天然驱动方式、驱油能量；采收率预测方法；波及系数、洗油效率概念及其与采收率的关系；影响采收率的因素及相关概念。

(2) 主要提高原油采收率方法的机理。

三、参考书目

李爱芬. 油层物理学[M]. 中国石油大学出版社, 2015 年 6 月