

2024 年硕士研究生入学复试专业课考试大纲

考试科目名称：石油工程概论

考试时间：120 分钟，满分：100 分

一、考试要求

要求掌握石油开采各工艺过程与环节的基本知识、原理、方法以及相关的工艺技术，并能够熟练运用所学的知识分析解决生产实际问题。

二、考试内容

1. 油藏流体及岩石的物理性质

(1) 理解石油开采的一般过程，理解石油的形成、油气藏的形成、油气藏的类型；

(2) 理解油、气的化学组成和分类，掌握油气相态的概念，能够分析多组分烃类相图的特征；

(3) 掌握描述油、气、水高压物性的参数，熟练掌握原油高压物性的影响因素及变化规律；

(4) 掌握油藏岩石的孔隙度、压缩系数、渗透率、流体的饱和度的概念，理解其数值范围，熟练掌握各类渗透率间的关系及相渗曲线；

(5) 理解油藏岩石的润湿性，掌握流体在岩石孔隙中的分布状态。

2. 油田开发设计基础及油藏动态分析方法

(1) 掌握油田开发各环节的主要工作，理解油气储量分级、研究方法及估算变化幅度，掌握储量计算的容积法及相关概念；

(2) 掌握驱动方式的概念，熟练掌握各驱动方式的形成条件及其开采特征；

(3) 掌握油田开发层系划分与组合的意义和原则；理解注水开发的必要性、可行性，熟练掌握边缘注水、切割注水、面积注水的概念、适用条件及井网特征；

(4) 理解油田开发方案的主要内容，理解断块油藏的特点及分级，掌握滚动开发的理念和基本程序；

(5) 掌握试井的概念及其在油田开发中的作用，理解试井的分类，掌握常规试井和现代试井分析方法的特点，掌握表皮效应、井筒储存效应的概念及表征参数，掌握压降试井、压力恢复试井的概念、曲线特征及可求解的参数；

(6) 理解油田产量的变化规律,掌握产量递减率的概念,掌握指数递减、双曲递减时产量与时间的关系;理解水驱油田含水上升规律,掌握水驱特征曲线基本关系式及其应用;

(7) 理解物质平衡方法的基本原则,理解物质平衡方程的组成要素,掌握弹性产率、弹性采油量、驱动指数的概念,理解物质平衡方程的应用;理解油藏数值模拟的基本原理,掌握油藏数值模拟的应用步骤;

(8) 理解油田开发调整的任务,掌握油田开发调整的主要内容。

3. 油气钻井方法及工艺技术

(1) 理解钻井基本方法的工作原理,工艺过程;理解各种钻井类型,掌握各种钻井类型的基本概念;

(2) 了解基本钻井设备,掌握旋转钻井钻机的组成及功用;掌握钻头的分类及工作原理;了解钻柱的安装位置;掌握钻柱的组成、功用及工作原理;理解井口工具的组成及功用;了解基本钻井工艺过程;

(3) 掌握影响钻进的主要因素及原理;了解钻进参数的选择;

(4) 掌握井斜角、方位角、井底水平位移、井斜变化率、井眼曲率的概念;理解井斜的危害,井斜的原因;掌握井斜的控制方法及原理;

(5) 了解钻井过程中洗井循环过程;掌握洗井液的功用和类型;理解洗井液的性能及维护;

(6) 了解特殊钻井工艺技术的概念,理解特殊钻井工艺技术的原理,掌握定向井、水平井、分支井、欠平衡钻井等特殊钻井工艺技术的优缺点及技术关键;

(7) 掌握固井的概念、固井的目的;理解固井的工艺过程;掌握井身结构的组成及各部分的功用;了解井身结构的确定方法;了解套管及套管柱设计;理解注水泥的概念及水泥浆性能;掌握注水泥的工艺过程;理解并掌握常规完井方法的工艺过程及优缺点;

(8) 理解诱导油气流的方法及工艺过程;了解油井建成后投产的准备工作;了解完井测试的任务。

4. 采油及注水工程

(1) 掌握油井自喷生产过程、自喷井生产系统;掌握油井流入动态、采油指数、气体滑脱的概念,了解油井中可能出现的流型;

- (2) 理解气举采油原理及启动过程；
- (3) 掌握有杆泵抽油装置及泵的工作原理；掌握影响泵效的因素及提高泵效的措施；
- (4) 理解潜油电泵采油、螺杆泵采油、水力泵采油的原理、部件组成及应用；
- (5) 了解水质处理技术及注水系统；掌握吸水指数的概念；掌握地层井吸水能力分析及应用；掌握影响注水吸水能力的因素；
- (6) 了解分层注水技术；掌握吸水剖面的概念；理解注水调剖技术，掌握调剖剂的选择。

5. 增产增注及提高采收率原理与技术

- (1) 理解油层压裂、酸化的基本原理、选井原则，掌握压裂液、支撑剂的作用，了解压裂新工艺；掌握砂岩、碳酸盐岩酸化及酸压的区别；
- (2) 了解高能气体压裂、物理法增产增注的基本原理及工艺；
- (3) 掌握采收率、波及系数、洗油效率的概念及其影响因素；
- (4) 掌握化学驱、气驱、热力采油提高采收率的原理和方法，理解微生物采油的机理和特点。

三、参考书目

1. 王瑞和, 李明忠. 石油工程概论 (第 2 版). 山东青岛: 中国石油大学出版社, 2018 年第 2 次印刷；
2. 智慧树共享课: <https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000072334>

四、题型结构

试卷结构一般如下：

1. 基本概念题 (18 分)；
2. 分析简答题 (52 分)；
3. 综合论述题 (30 分)。