

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

要求掌握油气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，能够分析、设计和研究油气开发实践中的复杂工程问题，以获得有效结论，并在解决问题的过程中体现工程和社会责任意识

二、考试内容

1. 储层流体及岩石的物理性质

(1) 理解油气开采的一般过程，理解油气的生产、油气藏的形成及类型、油气资源及分布，理解油气与环境的关系；

(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，理解流体性质数据的采集与应用；

(4) 掌握油藏岩石的孔隙度、压缩系数、渗透率、流体饱和度等概念，理解其数值范围及储层非均质性，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. 油气藏开发设计与动态分析方法

(1) 掌握油气田勘探开发各环节的主要工作，理解油气藏评价的主要内容，理解储量分级、估算方法及相应储量变化幅度，掌握储量计算的容积法及相关概念；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；

(2) 掌握多层砂岩油藏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；

(3) 理解致密、页岩等非常规油气藏的特征及开发关键技术；

(4) 理解油气田开发方案的主要内容及设计步骤；

(5) 理解油气藏生产动态特征及动态分析的主要内容；

(6)掌握试井的相关概念及其在油气田开发中的作用,理解压力恢复试井的原理,掌握压力恢复曲线特征及影响因素;

(7)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、调和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;

(8)理解物质平衡方法的基本原理、相关概念,理解物质平衡方程的组成要素、应用和局限性;了解油藏数值模拟的基本过程,理解油藏数值模拟的应用步骤及解决的问题;

(9)了解衰竭式开发的机理和采收率预测方法;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)了解旋转钻井技术的发展历程及工作原理;理解不同的钻井类型及相关井的基本概念;

(2)了解基本钻井设备,掌握旋转钻井钻机的组成及功用;掌握钻头的分类及其工作原理;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;

(3)理解基本钻井工艺过程;掌握影响钻进的主要因素及原理;了解钻进参数的选择;

(4)掌握钻井液的主要功用,了解钻井液类型,理解钻井液的基本性能;

(5)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;

(6)理解各特殊钻井工艺技术的概念及其基本原理,理解套管钻井、定向井、水平井、大位移井、分支井、欠平衡钻井、连续管钻井及智能钻井等特殊钻井工艺技术的优点及技术关键;

(7)理解井下复杂情况发生的原因及对应的事故处理方法;

(8)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;了解井身结构的设计方法及设计原则;了解下套管的工艺过程及套管柱下部结构;理解注水泥的概念及基本要求;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;

(9)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;

理解完井测试的任务。

4. 油气举升工艺及注水工程

(1) 理解油气井流入动态及相关概念，掌握井筒多相流动型态；

(2) 掌握油井自喷采油原理、设备组成及生产过程；理解气举采油原理、类型、设备组成及气举阀的工作原理；

(3) 掌握抽油机柱塞泵采油抽油装置及工作原理；掌握影响泵效的因素及提高泵效的措施；

(4) 掌握电潜泵采油原理，理解电潜泵采油设备及其作用；理解电动潜油离心泵的工作特性，掌握其影响因素；理解螺杆泵、水力泵采油系统组成及工作原理；

(5) 掌握气井出水原因及其对生产的影响，理解各气井排水采气工艺及其原理；

(6) 理解注水过程中油层伤害，理解注入水处理方法与技术，了解注水系统与流程、注水井投注及油井转注程序；掌握注水井吸水能力的相关概念、影响因素及改善措施，理解其测试方法；掌握地层吸水能力分析方法及应用；

(7) 了解注水管柱结构及注水工艺参数设计方法；掌握注水调剖相关概念、方法，理解调剖剂类型、适用条件；理解注水井调剖选井条件及施工设计的主要内容。

5. 油水井增产增注技术及提高采收率原理

(1) 理解水力压裂的基本原理，掌握压裂液、支撑剂的作用、性能及类型，了解压裂井选井原则，理解常用压裂工艺方式的流程及其特点；

(2) 理解各类酸化工艺的基本原理，掌握各类酸化工艺酸处理效果的影响因素及改善措施；

(3) 了解高能气体压裂、物理法增产增注的基本原理及工艺；

(4) 掌握采收率的相关概念及其影响因素；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；

(5) 掌握 CCUS 相关概念，理解 CO₂ 驱提高采收率机理，理解 CO₂ 提高采收率与封存的相关技术；

(6) 理解智慧油田的相关概念、基本功能，了解智慧油田的关键技术。

三、参考书目

1. 杜殿发, 陈德春, 韩忠英, 等. 石油工程概论 (第 3 版). 山东青岛: 中国石油大学出版社, 2025 年
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. 名词解释题 (12 分);
2. 分析简答题 (58 分);
3. 综合论述题 (30 分)。