

**2021 年全国硕士研究生统一入学考试
长江大学自命题科目考试大纲（部分）**

2021 年全国硕士研究生入学考试

钻井工程 科目参考大纲

一、考查目标

钻井工程考试内容包括工程地质条件、钻头、钻柱、钻井液、井眼轨道与井身结构设计、钻进参数优选、井眼轨迹测算及控制、钻进过程压力控制、固井与完井等几大方面的内容。要求考生系统地掌握钻井工程基本概念、基本理论和基本工艺技术，并能够运用所学知识进行基本的计算、设计和综合性分析。

二、考试形式和试卷结构

1、试卷满分及考试时间

本试卷满分 150 分，考试时间 180 分钟。

2、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

3、试卷内容结构

绪论	5 分
工程地质条件	15 分
钻头及钻柱	20 分
钻井液	10 分
井眼轨道与井身结构设计	20 分
钻进参数优选	20 分
井眼轨迹测算及控制	20 分
钻进过程压力控制	20 分
固井与完井	20 分

（说明：根据实际情况，分数有可能作适当调整）。

4、试卷题型结构

名词解释	30 分（10 小题，每小题 3 分）
填空题	50 分（10 小题，每小题 5 分）
简答题	60 分（5 小题，每小题平均 12 分）

计 算 题 10 分（1 小题，每小题 10 分）

（说明：根据实际情况，题型有可能作适当调整）。

三、考查范围

（一）绪论

1. 钻井方式
2. 钻井发展几个阶段

（二）工程地质条件

1. 地下各种压力的概念
2. 地层压力预测与监测
3. 地层破裂压力
4. 岩石的机械性质
5. 井底各种压力对岩石性质的影响
6. 岩石的研磨性
7. 岩石的可钻性

（三）钻头及钻柱

1. 刮刀钻头结构及破岩机理
2. 牙轮钻头的结构及工作原理
3. 金刚石钻头的结构及工作原理
4. 钻头的选型及分类
5. 钻柱的作用与组成
6. 钻柱的工作状态及受力分析
7. 钻柱的设计方法

（四）钻井液

1. 钻井液的定义和功用
2. 钻井液的组成和分类
3. 钻井液的性能及控制
4. 钻井液的固相控制
5. 与钻井液有关的复杂情况及处理

（五）井眼轨道设计及井身结构设计

1. 有关轨道基本概念
2. 定向井轨道设计

3. 井身结构设计

(六) 钻进参数优选

1. 钻进过程中各参数间的基本关系
2. 机械破岩钻进参数优选
3. 射流对井底的作用
4. 水功率传递的基本关系
5. 提高钻头水力参数的途径
6. 钻井泵的工作特征
7. 水力参数优化设计

(七) 井眼轨迹测算及控制

1. 井眼轨迹的基本概念
2. 轨迹计算的方法
3. 直井防斜技术
4. 定向井造斜工具及其轨迹控制
5. 水平井钻井系统简介

(八) 油气井压力控制

1. 井眼与地层压力的关系
2. 钻井液密度的确定
3. 溢流发现与关井
4. 地层流体的侵入
5. 气侵情况下环空气液两相流的流型分布与流动特点
6. 压井基本参数计算
7. 压井方法

(九) 固井与完井

1. 基本概念
2. 套管柱的受力分析与套管强度设计
3. 注水泥工艺与设计
4. 提高固井注水泥质量措施
5. 油气井完井方法

2021 年全国硕士研究生入学考试

工程流体力学 科目参考大纲

一、考试科目

工程流体力学

二、适用专业

石油工程专业、油气储运工程专业

三、参考书目

袁恩熙《工程流体力学》，北京，石油工业出版社

四、试卷题型、考试方法、时间及总分

试卷题型：填空题、名词解释题、计算题、推导题等。

考试方法：考试采用闭卷笔试形式。

考试时间：180 分钟。

试卷满分：150 分。

五、考试内容及要求

（一）考试内容

第一章 流体及其主要物理性质

1. 连续介质、牛顿流体与非牛顿流体、理想流体与实际流体等基本概念。
2. 流体主要物理性质。
3. 作用在流体上的力。
4. 流体粘性产生原因及温度对流体粘性的影响。
5. 牛顿内摩擦定律。

第二章 流体静力学

1. 流体静压力的概念和特性。
2. 流体平衡微分方程推导。
3. 三种压力表示方法（绝对压力、表压力和真空度）。掌握绝对及相对静止流体中的等压面和压力分布规律的分析方法。

4. 熟练掌握水静力学基本方程式及应用。
5. 压力和压差的测量和计算。
6. 等压面的概念和特性。
7. 几种质量力作用下的流体平衡
8. 作用在平面和曲面上的总压力的计算方法（包括总压力的大小、方向和作用点）。
9. 压力体

第三章 流体运动学与动力学基础

1. 正确理解描述流体运动的拉格朗日法和欧拉法。
2. 掌握稳定流与不稳定流、流线与流迹、有效断面、流量、断面平均流速、流束与总流、一元流动、二元流动、三元流动、动能修正系数、缓变流、泵的扬程和功率等基本概念。
3. 掌握水头线（位置水头线、测压管水头和总水头线）及水力坡降、流量系数、系统与控制体等基本概念。
4. 掌握欧拉运动方程、连续性方程、伯努利方程（包含有泵）及动量方程，能灵活运用这三大方程进行计算（如对弯管与喷嘴（或渐缩管）受力、射流的反推力及射流对挡板的作用力等），能对流体现象进行分析和解释。

第四章 流体阻力和水头损失

1. 正确理解和掌握层流、紊流、雷诺数、水力半径、水力光滑与粗糙等概念。
2. 掌握因次分析和相似原理（特别是各种比尺及四个相似准数：牛顿数、雷诺数、富劳德数、欧拉数）在试验中的应用。
3. 掌握用 N—S 方程简化方法或取微元体法并结合牛顿内摩擦定律分析几种典型的层流问题（如圆管层流、平板层流），推导出一些简单的公式。
4. 掌握层流、紊流状态下管路水头损失（沿程损失及局部损失）的计算方法。

第五章 压力管路的水力计算

1. 掌握长管与短管、管路特性曲线、综合阻力系数、作用水头、流量系数、流速系数、收缩系数的概念。
2. 熟练掌握简单长管和短管的水力计算，能综合连续性方程、伯努利方程进行管路流量、管径、阻力等的计算。

3. 掌握串联管路和并联管路的水力特点和水力计算。
4. 掌握孔口和管嘴泄流的原理及泄流时的流动阻力的分析，并会用公式进行水力计算。

第六章 一元不稳定流动

1. 理解一元不稳定流的连续性方程和运动方程的物理意义。
2. 掌握一元不稳定流的能量方程和惯性水头的概念及计算。
3. 掌握水击现象、水击的相长、直接水击和间接水击的概念与水击波传播的四个过程，会进行水击压力的计算。
4. 掌握一元不稳定泄流排空时间的确定。

第七章 理想流体二元不可压缩流动

1. 理想不可压缩流体平面无旋运动。
2. 速度势函数与流函数。

(二) 考试要求

1. 要求考生掌握工程流体力学的基本概念、基本原理和基本计算方法，同时具有运用基础理论解决实际问题的能力。
2. 考试时除携带必要的书写工具之外，还须携带计算器。

2021 年全国硕士研究生入学考试

采油工程 科目参考大纲

一、考查目标

采油工程科目考试主要包括油井流入动态与井筒多相流动计算、采油方法、注水、增产增注措施等几大方面的内容。要求考生比较系统和全面地掌握相应的基本概念、基本原理、基本计算方法及工艺过程，并能将所学理论和方法与生产实际相结合，分析、判断和解决生产实际问题。

二、适用专业

石油工程专业

三、参考书目

张琪《采油工程原理与设计》，中国石油大学出版社，2000

四、试卷题型、考试方法、时间及总分

试卷题型：名词解释题、填空题、简答题，推导计算题等。（说明：根据实际情况，题型有可能作适当调整）

考试方法：考试采用闭卷笔试形式。

考试时间：180 分钟。

试卷满分：150 分。

五、考查范围

（一）油井流入动态与井筒多相流动计算

1、单相、油气两相及单相两相同时存在时的单层和多层流入动态，包括基本概念、计算及推导；

2、多相垂直管流中流态、特点、能量损失情况及相关的基本概念。

（二）采油方法

1、自喷井生产系统组成、节点系统分析的思路、求解过程、应用及相关的概念；

2、气举采油的基本原理、气举采油方式及适用条件、气举阀的作用、连续气举采油设计过程；

- 3、抽油机系统基本概念；
- 4、抽油泵的抽汲过程、悬点运动规律、悬点所承受的载荷及计算；
- 5、抽油机平衡方式、平衡原理、平衡检验方法、扭矩分析与计算、扭矩因数的物理意义、扭矩曲线的分析与应用、功率分析；
- 6、影响泵效的因素及提高泵效的措施；
- 7、有杆抽油系统设计中杆柱强度计算与强度校核；
- 8、理论示功图及典型示功图的分析；
- 9、电泵采油的基本原理、电泵特性曲线；

(三) 注水

- 1、常用的水质处理措施；
- 2、影响注水井吸水能力的因素；
- 3、注水指示曲线的分析与应用。

(四) 增产增注措施

- 1、水力压裂的过程、增产增注原理、施工曲线分析与应用；
- 2、水力压裂造（垂直）缝的条件、破裂压力计算、破裂压力梯度的概念及应用；
- 3、压裂液的作用、性能要求、滤失性及流变性；
- 4、支撑剂的作用、性能要求及选择；
- 5、影响压裂井增产幅度的因素及应用；
- 6、碳酸盐岩地层的盐酸处理原理、反应过程、影响酸岩反应速度的因素；
- 7、前置液酸压与普通酸压的区别、酸岩复相反应有效作用距离及提高的途径；
- 8、砂岩地层土酸处理的原理、砂岩地层土酸处理前预处理的必要性、提高酸处理效果的方法；
- 9、酸处理的施工工艺。

2021 年全国硕士研究生入学考试

油田化学 科目考试大纲

一、考查目标

《油田化学》是一门石油工程专业的专业基础课，综合性和应用性强。要求考生比较系统、全面地掌握油气田钻探、开发和油气储运中所用的化学剂的种类、性能、使用原理、使用方法以及现场应用工艺技术，能够运用所学的基本原理和基本方法分析、判断和解决油田化学剂在石油工业应用过程中的理论问题和实际问题。

二、考试形式和试卷结构

1、试卷满分及考试时间

本试卷满分 150 分，考试时间为 180 分钟。

2、答题方式

答题方式为闭卷、笔试

3、试卷内容结构

表面活性剂	35 分
油田用高分子	35 分
油田化学剂的应用原理	80 分

（说明：根据实际情况，分数有可能作适当调整）。

4、试卷题型结构

如：简答题	60 分
作图题	10 分
论述题	40 分
计算题	40 分

（说明：根据实际情况，题型可能作适当调整）。

三、考查范围

第一章 表面活性剂

基本概念：表面活性剂、表面张力、临界胶束浓度、吸附、浊点、HLB 值。

基本知识：表面活性剂的分类及性质；表面活性剂的分子结构；表面活性剂的命名；浊点产生的机理；胶束的形成过程；表面活性剂的常见性质和用途；乳状液类型及检验方法；油田常用表面活性剂的结构式；HLB 值的计算；表面活性剂分子结构对性质及用途的影响；。

第二章 油田用高分子

基本概念：高分子的特点、分子量及其分布、加聚、缩聚、自由基聚合、粘度、特性黏度、溶解与溶胀、剪切稀释与剪切降解、减阻作用、交联与络合、热塑性树脂与热固性树脂。

基本知识：平均分子量的计算；高分子合成反应的机理；高分子的结构和形态；加聚与缩聚的区别；高分子的分类及命名；高分子溶液的特点；影响高分子溶液粘度的因素；一点法公式推导及粘均分子量的计算；减阻机理及减阻剂的分子结构；主要流体类型及对应的流变曲线；常见油田高分子的分子结构、合成及性能。

第三章 化学驱

基本概念：提高采收率、采收率、波及效率、洗油效率、阻力系数、残余阻力系数、吸附滞留、机械捕集、润湿反转、微乳液、复合驱。

基本知识：三次采油方法的分类；常见化学驱的驱油机理；驱油聚合物的性能要求；聚合物分子结构对其流变性的影响；微乳液、乳状液、胶束溶液的区别；阻力系数、残余阻力系数的计算；常见化学驱的段塞组成及作用；常见化学驱适宜的油藏条件；泡沫的组成及起泡剂的分子结构。

第四章 酸化及酸液添加剂

基本概念：基质酸化、压裂酸化、潜在酸、缓蚀剂。

基本知识：基质酸化与压裂酸化的区别；碳酸盐岩酸化反应、酸化产物对渗流的影响；砂岩酸化反应及二次伤害；缓速酸的缓速机理；缓蚀机理；铁离子稳定剂种类及机理；酸化反应 pH 值的计算；常见酸液添加剂的种类及作用机理。

第五章 压裂液

基本概念：压裂、稠化剂、交联剂、胶囊破胶剂。

基本知识：水力压裂的原理；压裂液的组成及作用；压裂液的性能要求；压裂液的种类及适宜油藏；水基冻胶压裂液的组成；常见稠化剂、交联剂及其交联机理；延时破胶机理；常见水基压裂液添加剂。

第六章 原油流动性改进及清防蜡

基本概念：蜡、水膜理论、蜡晶改性理论。

基本知识：影响结蜡的因素；化学防蜡剂的种类及防蜡机理；油田常用清蜡、防蜡剂。

第七章 油田化学堵水

基本概念：调剖、堵水、选择性堵水、非选择性堵水、凝胶、冻胶、模数。

基本知识：双液法堵水机理；调剖与堵水的区别；常见油井非选择性堵剂；常见选择性堵剂及机理。

第八章 化学防砂

基本知识：防砂方法分类；化学胶结防砂的机理及步骤。

第九章 化学排水采气

基本概念：泡排剂。

基本知识：天然气井筒积液机理；排水采气工艺技术；泡沫排水采气工艺原理及流场；泡排剂种类及性能。

第十章 油田水处理技术

基本概念：凝聚、絮凝、。

基本知识：油田注入水质的基本要求；腐蚀机理；缓蚀剂类型及缓蚀机理；常见化学垢的类型及溶解度图；化学垢的防治机理；腐蚀细菌和杀菌剂种类。

第十一章 天然气水合物的形成及防治技术

基本概念：天然气水合物。

基本知识：天然气水合物的分类、结构及性质；天然气水合物形成机理；天然气水合物防治机理；天然气水合物抑制剂的种类；天然气水合物的开采方式。

2021 年全国硕士研究生入学考试

油藏物理 科目参考大纲

一、考查目标

油藏物理科目考试主要包括储层流体的物理化学性质、储层岩石的物理性质、多相渗流的渗流机理等几大方面的内容。要求考生比较系统和全面地掌握相应的基本概念、基本原理、基本计算方法及实验方法、影响因素等，并能将所学理论和方法与生产实际相结合，分析、判断和解决生产实际问题。

二、适用专业

石油工程专业、海洋油气工程专业

三、参考书目

杨胜来《油层物理学》，石油工业出版社，2011 年

四、试卷题型、考试方法、时间及总分

试卷题型：名词解释题、选择题、填空题、简答题，画图题、推导题、计算题等。（说明：根据实际情况，题型有可能作适当调整）

考试方法：考试采用闭卷笔试形式。

考试时间：180 分钟。

试卷满分：150 分。

五、考查范围

（一）储层流体的物理化学性质

油气藏烃类的相态特征、天然气在原油中的溶解与分离、天然气的高压物性、地层原油的高压物性、地层水的高压物性，包括基本概念及影响因素、计算方法、实验方法、画图、推导、计算等。

（二）储层岩石的物理性质

1、储层岩石的粒度组成、比面、孔隙度、压缩性、饱和度等的基本概念、及影响因素、计算方法、实验方法、图例分析、计算等。

2、储层岩石的渗透性：达西定律、绝对渗透率、气体滑脱现象、储层物性参数平均值计算方法等，包括相关的基本概念及影响因素、计算方法、实验方法、

计算等。

(三) 多相流体的渗流机理

1、储层岩石中各种界面现象、润湿性等的基本概念及影响因素、计算方法、实验方法、润湿角的画法、计算等。

2、毛管压力及毛管压力曲线的基本概念、基本特征、应用计算等。

3、相对渗透率及相对渗透率曲线的基本概念、基本特征、应用计算等。