

西南石油大学

2024年博士研究生招生同等学力加试专业课考试大纲

考试科目名称：最优化理论

一、考试性质

《最优化理论》是博士研究生入学考试同等学力加试科目之一。本考试大纲的制定力求反映招生类型的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的相关基础知识掌握水平，考生分析问题和解决问题及综合知识运用能力。报考人员可根据本大纲的内容和要求自行学习相关内容和掌握有关知识。

本大纲以最优化理论中的数学基础、连续优化的线性规划理论、非线性规划的最优性条件、优化迭代算法和应用为主要考核内容。数学基础理论应掌握基本的集合论、线性代数、多元微积分学、凸分析、泛函分析等理论。线性规划应掌握线性规划问题的基本模型、标准形式、单纯形法的数学原理和算法步骤，掌握退化情况和大M法及两阶段法等修正方法，掌握线性对偶问题的推导和强弱对偶定理。非线性规划问题应掌握无约束光滑优化问题的一阶和二阶条件，掌握约束优化问题的Fritz-John条件和KKT条件，理解其几何意义。优化迭代算法应掌握线搜索方法的基本概念和原理，步长的精确搜索方法和非精确搜索准则，掌握最速下降法、牛顿法、拟牛顿法及共轭方向法的迭代方向选取原理和算法框架，掌握约束优化问题的拉格朗日乘子法的原理和算法框架。

本大纲主要包括考试主要内容、考试形式和试卷结构、参考书目等。

二、考试主要内容

1、最优化理论的数学基础

(1) 集合论的基本知识：开集，闭集，闭包，内部，完备性，紧致性。

(2) 线性代数基础：向量，矩阵，范数，子空间，Cholesky分解，QR分解，特征值分解，奇异值分解。

(3) 凸分析：仿射集、凸集的定义及判别、凸集上的投影、Farkas二择一引理、凸集分离定理、支撑超平面、凸包、凸组合、Caratheodory定理，凸函数的定义及光滑凸函数的判定。

(4) 多元微积分：梯度向量、Hesse阵、Jaccobi矩阵、多元函数的Taylor展开。

(5) 泛函分析：Hilbert空间、Banach空间、Picard迭代、压缩映射原理、Brouwer不动点定理。

2、线性规划

(1) 线性规划基本理论：线性规划模型、线性规划的标准形式和几何意义。

(2) 单纯形法：单纯形法的原理、算法步骤、退化情况和大M法及两阶段法等修正方法。

3、线性对偶

(1) 线性规划问题的对偶原理：对偶问题的引入、对偶问题的形式。

(2) 强弱对偶定理：强弱对偶定理的理论和应用

(3) 对偶问题的应用：影子价格和机会成本的经济学意义

4、非线性规划的最优性条件

(1) 无约束光滑优化问题的最优性条件：一阶条件和二阶条件的推导和应用。

(2) 锥：锥的定义、凸锥、对偶锥、切锥、法锥的概念和性质。

(3) 约束光滑优化问题的最优性条件：Fritz-John条件，KKT条件的应用和几何意义，约束品性。

5、优化迭代算法

(1) 线搜索方法：基本迭代格式、步长精确搜索方法、步长的非精确搜索原则：Amijo准则、Goldstein准则、Wolfe准则。

(2) 无约束优化问题的一阶和二阶迭代算法：最速下降法的原理与应用，牛顿法的原理与应用，拟牛顿法的原理，共轭方向法的原理，二次规划问题。

(3) 带约束优化问题的迭代算法：拉格朗日乘子法的基本原理和算法框架。

三、考试形式和试卷结构

1、考试时间和分值

考试时间为 150 分钟，试卷满分为 100 分。

2、考试题型结构

(1) 选择题

(2) 简答题

(3) 计算题

(4) 证明题

四、参考书目

最优化理论与算法（第2版），陈宝林 编著. 清华大学出版社，2005.