2024年硕士研究生入学考试自命题考试大纲

**考试科目代码：[F035] 考试科目名称：数学基础综合**

**一、试卷结构**

1) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为150分，考试时间为120分钟。

2)答题方式：闭卷、笔试。

3)题型结构

运筹学基础部分：

a: 填空题，2小题，每小题5分，共10分；

b: 计算题，2小题，每小题10分，共20分；

c: 应用题，2小题，每小题10分，共20分。

常微分方程部分：

a: 填空题，2小题，每小题5分， 共10分；

b: 计算题，2小题，每小题10分，共20分；

c: 证明题，1小题，每小题10分，共10分；

d: 应用题，1小题，每小题10分，共10分。

概率论部分：

填空题：3小题，每小题5分，共15分；

计算题：3小题，每小题10分，共30分;

证明题：1小题，每小题5分，共5分。

**二、考试内容与考试要求**

第一部分 运筹学基础

1、线性规划与单纯形法

考试内容

线性规划的基本概念，线性规划标准型的转化方法，图解法的操作步骤，单纯形法的原理，单纯形法的操作步骤，人工变量法，两阶段法。

考试要求

（1）掌握线性规划的基本概念和两种基本建模方法。

（2）掌握线性规划建模的标准形式及将普通模型化为标准模型的方法。

（3）用图解法理解线性规划的概念及单纯形法中的几个概念。

（4）掌握用图解法和单纯形法求解线性规划的原理。

（5）掌握用单纯形法求解线性规划的计算步骤。

（6）理解求解线性规划的人工变量法中大M法和两阶段法。

2、对偶理论与灵敏度分析

考试内容

对偶问题与原问题的结构特点，对偶问题与原问题的解与单纯形表，线性规划的单纯形法求解实质，影子价格基本概念 ，影子价格的实质，灵敏度的基本概念，分析线性规划模型中参数的变化。

考试要求

（1）掌握一般形式对偶问题的对应规律、理解并应用对偶定理。

（2）掌握线性规划的对偶问题的基本性质。

（3）了解影子价格的实质。

（4）掌握求解线性规划的对偶单纯形法的计算步骤。

（5）理解求解线性规划的单纯形法中灵敏度分析的基本原理。

3、运输问题

考试内容

运输问题的基本概念，运输问题的表上作业法,产销不平衡运输问题的基本概念，求解不平衡的运输问题的表上作业法。

考试要求

（1）掌握运输问题的基本概念。

（2）掌握运输问题的模型特点，特别是基变量个数。

（3）掌握运输问题的表上作业法。

（4）掌握运输问题的建模。

（5）掌握解的最优性检验法中的闭回路法的计算步骤。

4、整数规划

考试内容

整数规划的定义、分类与求解综述，分枝定界法的求解过程，解整数规划的割平面法的基本思路，解整数规划的割平面求解过程，整数规划指派问题求解中匈牙利法的步骤。

考试要求

（1）掌握整数规划的概念、类型和作用及其求解方法概述。

（2）掌握分枝定界法的基本概念与求解思路。

（3）掌握解整数规划的割平面法的概念与求解思路。

（4）掌握解整数规划的割平面法的求解步骤。

（5）掌握整数规划指派问题的求解原则。

（6）掌握整数规划的指派问题求解的步骤。

5、目标规划

考试内容

目标规划的图解法，目标规划的规划求解法，目标规划单纯形法求解步骤，目标规划的灵敏度分析。

考试要求

（1）了解目标规划的定义，特点与分类。

（2） 掌握目标偏差变量的概念和目标规划的模型及目标规划的图解法步骤。

（3）掌握目标规划的规划求解法。

（4）能够运用目标规划的求解原理进行表上操作与计算机操作。

（5）掌握目标规划的单纯形法。

（6）了解目标规划的灵敏度分析。

6、图与网络分析

考试内容

图的基本概念、图的矩阵表示，支撑树，求最小支撑树的算法，最短路问题的概念，Dijkstra算法，Floyd算法，最短路问题的应用，容量网络与流的概念，最大流最小割定理，求最大流的Ford-Fulkerson算法，最大流的应用，最小费用最大流的概念，求最小费用最大流的算法。

考试要求

（1）掌握图与网络的基本概念。

（2）掌握图的矩阵表示。

（3）理解支撑树的概念。

（4）掌握求最小支撑树的避圈法和破圈法。

（5）理解最短路问题的概念，掌握求解最短路问题的算法。

（6）理解容量网络与可行流的概念，理解最大流最小割定理，掌握求最大流的算法。

（7）理解最小费用最大流的概念，掌握求最小费用最大流的算法。

第二部分 常微分方程

考试内容

（一）微分方程相关概念

1、微分方程基本概念

2、解与隐式解

3、通解与特解

（二）一阶微分方程的初等解法

1、变量分离方程

2、可化为变量分离方程的类型

3、线性方程与常数变易法

4、伯努利微分方程

5、恰当方程与积分因子

（三）一阶微分方程的解的存在定理

1、存在唯一性定理

2、近似计算和误差估计

3、解的存在区间

4、皮卡逐步逼近法

5、解的延拓

（四）高阶微分方程

1、齐次，非齐次方程解的性质与结构

2、线性方程与欧拉方程、常数变易法

3、非齐线性方程的比较系数法、拉普拉斯变换法

4、高阶方程的降阶与幂级数解法

考试要求：

1、要求考生熟练掌握微分方程的阶数、齐次与非齐次、线性与非线性、通解与特解、方向场与积分曲线等概念的基本知识；

2、要求考生掌握变量分离方程、可化为变量分离方程、伯努利微分方程、线性方程等方程的求解，掌握常数变易法、掌握恰当方程的求解及积分因子的计算；

3、要求学生理解解的存在唯一性定理、掌握近似计算和误差估计以及解的存在区间的确定、熟练运用皮卡逐步逼近法求近似解、识记解的延拓；

4、要求学生熟练掌握齐次，非齐次方程解的性质与结构、常数变易法、常系数齐线性方程与欧拉方程、非齐线性方程的比较系数法等。

第三部分 概率论

考试内容

1、随机事件与概率

(1)了解样本空间的概念, 理解随机事件的概念, 掌握事件的关系与运算。

(2)理解概率、条件概率的概念, 掌握概率的基本性质, 会计算古典型概率和几何型概率, 掌握概率的加法公式、减法公式、乘法公式、全概率公式, 以及贝叶斯公式。

(3)理解事件独立性的概念, 掌握用事件独立性进行概率计算；理解独立重复试验的概率, 掌握计算有关事件概率的方法。

(4)能利用古典概型和几何概型计算相关概率。

2、一维随机变量及其分布

(1)理解随机变量及其概率分布的概念.理解分布函数的概念及性质,会计算与随机变量有关的事件的概率。

(2)理解离散型随机变量及其概率分布的概念，掌握0－1分布、二项分布、几何分布、超几何分布、泊松分布及其应用。

(3)理解泊松定理的结论和应用条件，会用泊松分布近似表示二项分布。

(4)理解连续型随机变量及其概率密度的概念，掌握均匀分布、正态分布、指数分布及其应用。

(5)掌握一个随机变量函数的分布的求法。

3、多维随机变量及其分布

(1)理解多维随机变量的概念，理解多维随机变量的分布的概念和性质，理解二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布和条件分布，理解二维连续型随机变量的概率密度、边缘密度和条件密度. 能熟练计算与二维随机变量相关事件的概率。

(2)理解随机变量的独立性及不相关的概念，掌握随机变量相互独立的条件。

(3)掌握二维均匀分布，了解二维正态分布的概率密度，理解其中参数的概率意义。

(4)理解条件分布和条件期望，能熟练求离散型、连续型随机变量的条件分布；掌握重期望公式。

(5)能计算两个随机变量函数的分布。

4、数字特征

(1)理解随机变量数字特征(数学期望、方差、标准差、矩、协方差、相关系数)的概念, 会运用数字特征的基本性质, 并掌握常用分布的数字特征。

(2)会根据随机变量的概率分布求其函数的数学期望；会根据随机变量的联合概率分布求其函数的数学期望。

(3)了解母函数、特征函数的概念，熟悉常用分布的母函数、特征函数。

5、大数定律和中心极限定理

(1)了解切比雪夫不等式及其应用。

(2)了解切比雪夫大数定律、伯努利大数定律和辛钦大数定律。

(3)了解棣莫弗—拉普拉斯定理(二项分布以正态分布为极限分布)和列维—林德伯格定理(独立同分布的中心极限定理)；能熟练利用中心极限定理近似计算相关事件的概率。

考试要求

考查考生对概率论的基本概念、基本理论和基本方法的掌握程度，包括随机事件与概率、一维随机变量及其分布、多维随机变量及其分布、数字特征、大数定律、中心极限定理，以及运用概率论的基本理论，分析解决实际问题的能力。

**三、参考书目**

1、谢小良主编，运筹学基础，高等教育出版社, 北京（2015）；

2、胡运权主编，运筹学教程(第五版)，清华大学出版社，北京（2018）。

3、《常微分方程》（第四版），王高雄，周之铭等编，高等教育出版社，2020.7

4、[茆诗松](https://book.jd.com/writer/%E8%8C%86%E8%AF%97%E6%9D%BE_1.html)，[程依明](https://book.jd.com/writer/%E7%A8%8B%E4%BE%9D%E6%98%8E_1.html)，[濮晓龙](https://book.jd.com/writer/%E6%BF%AE%E6%99%93%E9%BE%99_1.html) ，概率论与数理统计 (第三版)，高等教育出版社；

5、陈家鼎，郑忠国，概率与统计 (第二版)，北京大学出版社；

6、魏宗舒等，概率论与数理统计（第三版），高等教育出版社。