

# 2023 年硕士研究生招生考试大纲

## 011 数学科学学院

### 目 录

初试考试大纲 .....	2
617 数学分析 .....	2
856 高等代数 .....	7
432 统计学 .....	9
复试考试大纲 .....	13
F1101 综合考试（四门科目中任选二门） .....	13
F1102 概率论与数理统计 .....	19

# 初试考试大纲

## 617 数学分析

### 一、考试性质

数学分析是数学硕士研究生入学初试考试的专业基础课程。

### 二、考查目标

根据教育部颁发的《数学分析》教学大纲的基本要求，力求反映与数学相关的硕士学位的特点，客观、准确、真实地测评考生对数学分析的掌握和运用情况，为国家培养具有良好数学基础素质和应用能力、具有较强分析问题与解决问题能力的高层次、复合型的数学专业人才。

测试考生对一元函数微积分学、多元函数微积分学、级数理论等知识掌握的程度和运用能力。要求考生系统地理解数学分析的基本概念和基本理论；掌握数学分析的基本论证方法和常用结论；具备较熟练的演算技能和较强的逻辑推理能力及初步的应用能力。

### 三、考试形式

本考试为闭卷考试，满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

试卷结构：一元函数微积分学、多元函数微积分学、级数理论及其他（隐函数理论、场论等）考核的比例均约为 1/3，分值均约为 50 分。

### 四、考试内容

#### （一）变量与函数

1、实数：实数的概念、性质，区间，邻域；

2、函数：变量，函数的定义，函数的表示法，几何特征（有界函数、单调函数、奇偶函数、周期函数），运算（四则运算、复合函数、反函数），基本初等函数，初等函数。

## (二) 极限与连续

1、数列极限：定义 ( $\varepsilon$ - $N$  语言)，性质 (唯一性，有界性，保号性，不等式性、迫敛性)，数列极限的运算，数列极限存在的条件 (单调有界准则 (重要的

数列极限  $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n = e$ )，迫敛性法则，柯西收敛准则)；

2、无穷小量与无穷大量：定义，性质，运算，阶的比较；

3、函数极限：概念 (在一点的极限，单侧极限，在无限远处的极限，函数值趋于无穷大的情形 ( $\varepsilon$ - $\delta$ ， $\varepsilon$ - $X$  语言))；性质 (唯一性，局部有界性，局部保号性，不等式性，迫敛性)；函数极限存在的条件 (迫敛性法则，归结原则 (Heine 定理)，柯西收敛准则)；运算；

4、两个常用不等式和两个重要函数极限 ( $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ， $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x = e$ )；

5、连续函数：概念 (在一点连续，单侧连续，在区间连续)，不连续点及其分类；连续函数的性质与运算 (局部性质及运算，闭区间上连续函数的性质 (有界性、最值性、零点存在性，介值性、一致连续性)，复合函数的连续性，反函数的连续性)；初等函数的连续性。

## (三) 实数的基本定理及闭区间上连续函数性质的证明

1、概念：子列，上、下确界，区间套，区间覆盖；

2、关于实数的基本定理：六个等价定理 (确界存在定理、单调有界定理、区间套定理、致密性定理、柯西收敛原理、有限覆盖定理)；

3、闭区间上连续函数性质的证明：有界性定理的证明，最值性定理的证明，零点存在定理的证明，反函数连续性定理的证明；一致连续性定理的证明。

## (四) 导数与微分

1、导数：来源背景，定义 (在一点导数的定义、单侧导数、导函数)，导数的几何意义，简单函数的导数 (常数、正弦函数、对数函数、幂函数)，求导法则 (四则运算，反函数的求导法则，复合函数的求导法则，隐函数的求导法则，参数方程所表示函数的求导法则)；

2、微分：定义，运算法则，简单应用；

3、高阶导数与高阶微分：定义，运算法则。

## (五) 微分学基本定理及导数的应用

1、中值定理：费马 (Fermat) 定理，中值定理 (罗尔 (Rolle) 中值定理、拉格朗日 (Lagrange) 中值定理、柯西 (Cauchy) 中值定理)；

2、泰勒公式及应用 (近似计算，误差估计)；

3、导数的应用：函数的单调性、极值和最值，函数凸性与拐点，平面曲线的曲率，七种待定型与洛必达 (L' Hospital) 法则；

#### (六) 不定积分

1、不定积分：概念，基本公式，运算法则，计算 (换元积分法、分部积分法、有理函数积分法，其他类型积分)。

#### (七) 定积分

1、定积分：来源背景，概念，函数可积的必要条件，达布上、下和，定积分存在的充要条件，可积函数类 (闭区间上的连续函数，分段连续函数，单调有界函数)，定积分的性质，定积分的计算 (基本公式、换元公式、分部积分公式)；

2、变上限定积分：定义，性质。

#### (八) 定积分的应用

1、定积分在几何上的应用：平面图形的面积，曲线的弧长，截面已知的立体体积，旋转体的体积，旋转曲面的面积；

2、定积分在物理上的应用：功、压力、引力；

3、微元法。

#### (九) 数项级数

1、预备知识：上、下极限；

2、级数的敛散性：无穷级数收敛、发散等概念，柯西收敛原理，收敛级数的基本性质；

3、正项级数：定义，敛散判别 (基本定理，比较判别法，柯西判别法，达朗贝尔判别法，柯西积分判别法)；

4、任意项级数：绝对收敛级数与条件收敛级数的概念和性质，交错级数与莱布尼兹判别法，阿贝尔 (Abel) 判别法与狄利克雷 (Dirichlet) 判别法。

#### (十) 反常积分

1、反常积分：无穷限的反常积分的概念、性质，敛散判别法 (柯西收敛原理，比较判别法，狄利克雷判别法、阿贝尔判别法)；无界函数的反常积分的概

念、性质，敛散判别法。

#### （十一）函数项级数、幂级数

1、函数项级数的一致收敛性：函数项级数以及函数列的概念，函数项级数以及函数列一致收敛的概念，一致收敛判别法（柯西收敛原理，优级数判别法，狄利克雷判别法与阿贝尔判别法）；一致收敛的函数列与函数项级数的性质（连续性，可积性，可微性）；

2、幂级数：阿贝尔第一、第二定理，收敛半径与收敛区间，幂级数的一致收敛性，幂级数和函数的分析性质（连续性，可积性，可微性），泰勒（Taylor）级数与几种常见的初等函数的幂级数展开。

#### （十二）傅里叶级数

1、傅里叶级数：引进，三角函数系的正性，傅里叶系数与傅里叶级数，以  $2\pi$  为周期的函数的傅里叶级数展开，以  $2L$  ( $L > 0$ ) 为周期的函数的傅里叶级数展开，奇偶函数的傅里叶级数展开，傅里叶级数收敛定理的证明。

#### （十三）多元函数的极限与连续

1、平面点集：邻域，点列的极限，开集，闭集，区域，平面点集的几个基本定理；

2、二元函数：概念，二重极限和二次极限，连续性（连续的概念、连续函数的局部性质及有界闭区域上连续函数的整体性质）。

#### （十四）偏导数和全微分

1、偏导数和全微分：偏导数的概念，几何意义；全微分的概念；二元函数的连续性、可微性，偏导存在的关系；复合函数微分法（链式法则）；由方程组所确定的函数（隐函数）的求导法；

2、偏导数的应用：空间曲线的切线与法平面，曲面的切平面与法线；方向导数与梯度；泰勒公式。

#### （十五）极值和条件极值

1、极值：概念，判别（必要条件、充分条件），应用，最小二乘法；

2、条件极值：概念，拉格朗日乘数法，应用。

#### （十六）隐函数存在定理

1、隐函数：概念，存在定理；

2、隐函数组：隐函数组存在定理，反函数组与坐标变换，雅可比行列式。

#### (十七) 含参变量积分与含参变量广义积分

1、含参变量的正常积分：定义，性质（连续性、可微性、可积性）；

2、含参变量的反常积分：定义，一致收敛的定义，一致收敛积分的判别法（柯西收敛原理、魏尔斯特拉斯判别法、阿贝尔判别法、狄立克雷判别法），一致收敛积分的性质（连续性、可微性、可积性）；

3、欧拉积分：B函数和 $\Gamma$ 函数的定义、性质。

#### (十八) 重积分的计算及应用

1、二重积分：二重积分的概念，性质，计算（化二重积分为二次积分，换元法（极坐标变换，一般变换））；

2、三重积分：计算（化三重积分为三次积分，换元法（一般变换，柱面坐标变换，球面坐标变换））；

3、重积分的应用：立体体积，曲面的面积，物体的质心，矩，引力，转动惯量；

#### (十九) 曲线积分与曲面积分

1、曲线积分：第一型曲线积分及第二型曲线积分的来源背景、概念、性质、应用与计算，两类曲线积分的联系；

2、曲面积分：第一型曲面积分及第二型曲面积分的来源背景、概念、性质、应用与计算，两类曲面积分的联系。

#### (二十) 各种积分间的联系和场论初步

1、各种积分间的联系公式：格林（Green）公式，高斯（Gauss）公式，斯托克斯(Stokes)公式；

2、曲线积分与路径无关性：四个等价条件。

3、场论初步：场的概念，梯度，散度和旋度，保守场，哈密顿算子（算子 $\nabla$ ）。

## 五、是否需使用计算器

否。

## 856 高等代数

### 一、考试性质

高等代数是数学硕士研究生入学初试考试的专业基础课程。

### 二、考查目标

力求反映数学相关硕士学位的特点，科学、准确、规范地测评考生对高等代数所具有的基本素质和综合能力，具体考查考生对高等代数基础理论的掌握情况，以及运用高等代数的理论与方法分析问题、解决问题的能力。

在三个层次上测试考生对高等代数理论的掌握程度和运用能力。三个层次的基本要求分别为：

- 1、基本概念和基本理论的理解、掌握；
- 2、运用基本理论解决基础性问题的分析、计算和推理能力；
- 3、综合运用高等代数知识分析问题、解决问题的能力。

### 三、考试形式

本考试为闭卷考试，满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

试卷结构：

(1) 试卷分值构成：

多项式理论部分约占分值 20 分；

矩阵理论部分约占分值 60 分；

线性空间理论部分约占分值 70 分。

(2) 题型包括：填空题，简答题，计算题，证明题等。

### 四、考试内容

(一) 多项式理论

1、一元多项式的一般理论

概念、运算、导数及基本性质；

2、整除理论

整除的概念、最大公因式、互素的概念与性质；

### 3、因式分解理论

不可约多项式、因式分解、重因式、实系数与复系数多项式的因式分解、有理系数多项式不可约的判定等；

### 4、根的理论

多项式函数、多项式的根、有理系数多项式的有理根的求法、根与系数的关系等；

### 5、多元多项式的一般理论

多元多项式概念、对称多项式。

## (二) 矩阵理论

### 1、行列式理论与计算

行列式的概念、性质以及计算；Cramer 法则，拉普拉斯定理。

### 2、线性方程组

向量、向量组的线性相关与无关；线性方程组的解的结构。

### 3、矩阵

矩阵的各种运算及运算规律，矩阵的秩，矩阵的逆，分块矩阵的相应运算及性质。

### 4. 二次型

二次型基本概念，配方法、合同变换法化二次型为标准形，惯性定理，正定、半正定、半负定二次型与矩阵的判定。

## (三) 线性空间理论

### 1、线性空间

线性空间的定义与性质；线性相关性及有关结论；秩与极大线性无关组；线性空间的基与维数；基变换与坐标变换公式；线性子空间；子空间的交、和与直和；线性空间的同构。

### 2、线性变换

线性变换的定义及其基本性质；线性变换的运算；线性变换的矩阵；相似矩阵；矩阵的特征值与特征向量；线性变换的特征值与特征向量；哈密顿-凯莱定理；相似对角化；线性变换的值域与核；不变子空间；不变子空间与线性变换的矩阵的化简；若尔当标准形；最小多项式。



### 3、 $\lambda$ 矩阵

$\lambda$ 矩阵的概念； $\lambda$ 矩阵的等价； $\lambda$ 矩阵在初等变换下的标准形、不变因子与行列式因式； $\lambda$ 矩阵的初等因子；求 $\lambda$ 矩阵的标准形的方法；矩阵相似的充分必要条件；矩阵若尔当标准形与有理标准形。

### 4、内积空间

内积的概念与性质；内积的表示、度量矩阵；欧氏空间、酉空间；长度、夹角与正交；标准正交基；内积空间的同构；正交变换、正交矩阵；酉变换、酉矩阵；自伴随算子、对称变换、Hermite 变换；正交子空间与正交补；实对称矩阵的标准形；向量到子空间的距离；最小二乘法。

## 五、是否需使用计算器

否。

## 432 统计学

### 一、考试性质

统计学是应用统计硕士专业学位研究生入学考试初试科目。

### 二、考查目标

统计学是阐述现代统计基础理论和基本方法的一门学科。实际应用十分广泛。内容包括统计调查、数据整理与展示、概率论基础、参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、非参数方法、时间序列、统计指数等方面的内容。

本科目的考试旨在考查考生对统计学的基本原理和基本方法及各种调查研究、数据整理、展示，并结合数据资料进行定性分析和定量分析的掌握与理解能力。统计学考试主要从如下三方面测评考生在统计学方面的基本素质：

- 1、基本概念和基本理论的理解、掌握；
- 2、基本解题能力和数据分析与展示能力；
- 3、综合运用统计理论知识分析问题、解决问题的能力。

### 三、考试形式

本考试为闭卷考试，满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

试卷结构：

(1) 试卷分值构成：

基础知识和基本概念理解部分约占分值 25%；

运用所学知识经过基本分析解决问题部分约占分值 35%；

综合运用基本理论和方法分析问题与解决问题部分约占分值 40%。

(2) 题型包括：选择题，填空题，判断题，简答题，计算分析题等。

## 四、考试内容

(一) 统计中的几个基本概念

1、统计数据的类型：分类数据，顺序数据，数值型数据。

2、总体和样本：总体，样本，参数和统计量，变量及类型。

(二) 数据的搜集

1、数据来源：数据的间接来源，数据的直接来源。

2、调查数据：概率抽样，非概率抽样，搜集数据的基本方法。

3、实验数据。

4、数据的误差：抽样误差，非抽样误差，误差的控制。

(三) 数据的图表展示

1、数据的预处理：审核，筛选，排序，数据透视表。

2、品质数据的整理与图示：分类数据和顺序数据的整理与图示。

3、数值型数据的整理与展示：数据分组，数值型数据的图示（直方图，茎叶图，箱线图，线图，散点图，雷达图）。

(四) 数据的概括性度量

1、集中趋势的度量：分类数据（众数），顺序数据（中位数和分位数），数值数据（各种平均数，众数，中位数）。

2、离散程度的度量：分类数据（异众比率），顺序数据（四分位差），数值数据（极差，平均差，方差，标准差，离散系数，变异系数）。

3、偏态与峰态的度量：偏态及其计算公式，峰态及其计算公式。

(五) 概率与概率分布

1、随机事件及其概率。

2、概率的性质与运算法则：基本性质，条件概率，全概率公式和贝叶斯公

式。

3、离散型随机变量及其分布：二项分布，泊松分布，期望，方差。

4、连续型随机变量的概率分布：密度和分布函数，正态分布，指数分布，均匀分布，期望，方差。

#### （六）统计量及其抽样分布

1、统计量：统计量的概念，常用统计量，次序统计量，充分统计量。

2、关于分布的几个概念：抽样分布，渐进分布。

3、由正态分布导出的几个重要分布：卡方分布，t分布，F分布。

4、样本均值的分布与中心极限定理。

5、样本比例的抽样分布。

6、两个样本平均值之差的分布。

7、关于样本方差的分布。

#### （七）参数估计

1、参数估计的基本原理。

2、一个总体参数的区间估计。

3、两个总体参数的区间估计。

4、样本量的确定。

#### （八）假设检验

1、假设检验的基本问题。

2、一个总体参数的检验。

3、两个总体参数的检验。

#### （九）分类数据分析

1、分类数据与卡方统计量。

2、拟合优度检验。

3、列联分析：独立性检验。

4、列联表中的相关测量。

#### （十）方差分析

1、方差分析的基本概念：基本思想，基本假定，问题的一般提法。

2、单因素方差分析。

3、双因素方差分析。

(十一) 一元线性回归

1、变量间关系的度量。

2、一元线性回归：回归模型，参数的最小二乘估计，回归直线的拟合优度，显著性检验，回归分析结果的评价。

3、利用回归方程进行预测：点估计，区间估计。

4、残差分析。

(十二) 多元线性回归

1、多元线性回归模型。

2、回归方程的拟合优度。

3、显著性检验。

4、多重共线性。

5、利用回归方程进行预测。

6、变量选择和逐步回归。

(十三) 时间序列分析和预测

1、时间序列及其分解。

2、时间序列的描述性分析。

3、时间序列预测的程度。

4、平稳序列的预测。

5、趋势型序列的预测。

6、季节型序列的预测。

7、复合型序列的分解预测。

(十四) 指数

1、指数的概念和分类。

2、总指数编制方法：简单指数，加权指数。

3、指数体系。

4、指数综合评价。

## 五、是否需使用计算器

允许携带无存储功能的计算器。

# 复试考试大纲

## F1101 综合考试（四门科目中任选二门）

闭卷考试，满分为 100 分，考试时间：120 分钟。综合试卷包括实变函数、计算方法、常微分方程、概率论与数理统计四门科目，考试范围为上述科目的基本内容，考试时考生在以上四门科目中任选二门。复试内容大纲如下：

### ①实变函数

#### 一、考试性质

实变函数是数学相关专业硕士研究生入学考试复试笔试科目。

#### 二、考查目标

实变函数是近代分析数学的基础，是数学分析的延续与拓广。考试以考查基本知识为主，考核对重要定理的理解和应用。旨在测试考生对集合论、可测集、可测函数、可积函数等基本定义概念的理解和掌握。要求考生理解实变函数的基本概念和基本理论；掌握其基本论证方法和常用结论；具备较强的逻辑推理能力及初步的应用能力。

#### 三、考试形式

闭卷考试，本部分满分为 50 分。

试卷结构：客观题和简答题约占 50%，证明题约占 50%。

#### 四、考试内容

##### （一）集合论

1. 集合的各种运算，上、下限集的定义
2. 集合的对等，集合的基数，集合的可列性；
3. 开集、闭集、完全集、稠密集、稀疏集的概念及其性质；点集的内部、导集、闭包、边界；Cantor 三分集的结构和性质；
4. 点到集合的距离，集合间的距离。

## (二) 可测集

1. 外测度、测度和可测集的概念及其性质，集合可测性的判别方法；
2. 开集、闭集的可测性，以及它们与可测集之间的联系。

## (三) 可测函数

1. 可测函数的概念及其性质；
2. 函数可测性的判别方法，其与简单函数的联系；
3. 可测函数列几种收敛性之间的关系（包括处处收敛、几乎处处收敛、一致收敛、近一致收敛、测度收敛）；
4. 可测函数和连续函数的联系
5. 叶果洛夫 (Egoroff) 定理、里斯 (Riesz) 定理、鲁津 (Rusin) 定理的含义及应用；

## (四) Lebesgue 积分

1. Lebesgue 积分的定义及其性质，函数可积性的判定；
2. 积分收敛定理（勒维 (Levi) 定理，法杜 (Fatou) 定理和 Lebesgue 控制收敛定理，Vitali 定理）及应用；
3. Riemann 积分与 Lebesgue 积分之间的区别和联系； Fubini 定理。

## 五、是否需使用计算器

否。

## ②计算方法

### 一、考试性质

计算方法是数学相关专业硕士研究生入学考试复试笔试科目。

### 二、考查目标

要求考生理解数值计算的基本方法及基本理论，掌握基本数值方法的理论分析技巧，具有把数学问题近似求解和编程实现能力。本科目主要考查考生对计算数学基础理论的掌握及考生的基本数值分析能力。从如下三方面测评考生的计算数学基本素质：

1. 基本概念和基本理论
2. 基本数值方法的构建及分析
3. 综合算法分析及应用

### 三、考试形式

闭卷考试，本部分满分为 50 分。

试卷结构：

以计算、证明和算法分析为主，主要包括  
数值逼近的基本内容，约占 50%；  
代数方程的数值方法及分析，约占 30%；  
常微分方程数值解法及分析，约占 20%。

### 四、考试内容

#### （一）数值逼近基础

1. 误差（误差来源，误差限，有效数字，误差传播，避免误差的注意事项）
2. 插值法（Lagrange 插值，Hermite 插值，分段插值，分段 Hermite 插值，样条插值）及误差分析
3. 数值逼近与数据拟合法（最佳逼近，最小二乘原理，多变量拟合，正交多项式拟合）
4. 数值积分与微分（梯形、Simpson 公式及误差估计，复化公式及误差估计，加速公式与 Romberg 求积，Gauss 型公式，数值微分公式等）

#### （二）代数方程数值方法

1. 线性方程组的直接法（高斯消去法、主元消去法、矩阵分解法、误差分析）
2. 线性方程组的迭代法（几种常用简单迭代法收敛性及误差估计、判别收敛的条件、收敛速率）
3. 矩阵特征值和特征向量的计算（幂法、反幂法、QR 算法、Jacobi 方法）
4. 非线性代数方程的解法（对分区间法、迭代法、迭代收敛的加速、Newton 法、弦位法、抛物线法、拟牛顿法）

#### （三）常微分方程数值方法

1. 几种简单的数值解法、R-K 方法、线性多步法、预估校正公式、自动选取步长及事后估计，稳定性理论

2. 高阶方程与一阶方程组的解法

## 五、是否需使用计算器

否。

## ③常微分方程

### 一、考试性质

常微分方程是数学相关专业硕士研究生入学考试复试笔试科目。

### 二、考查目标

要求考生能正确理解常微分方程的基本概念，掌握一些基本理论和各种类型方程求解的主要方法，具有一定的解题能力。同时，要求考生具有分析与解决问题的能力。

### 三、考试形式

闭卷考试，本部分满分为 50 分。

试卷结构：客观题与计算题约占 50%；综合题与证明题约占 50%

### 四、考试内容

考试内容：初等积分法；基本定理；一阶线性微分方程组； $n$  阶线性微分方程；定性理论与稳定性理论简介；一阶偏微分方程初步。

1. 初等积分法部分：要求考生能用初等（积分）解法求解常微分方程的可积类型，掌握各种类型的解法，具有判断一个给定方程的类型和正确求解的能力。重点是求解方法，难点是识别方程的类型以及熟练掌握求解方法。

2. 基本定理部分包括解的存在唯一性定理，解的延展定理，解对初值的连续依赖性定理和解的可微性定理，构成了常微分方程主要理论部分。解的存在唯一性定理表明，若右端函数满足连续和利布希兹条件，则保证方程的解存在性与唯一性。它是常微分方程理论中最基本的定理，有其重大的理论意义。另一方面，



由于能求得精确解的方程不多,所以该定理给出的求近似解法就具有重要的实际意义。解的延拓定理及解对初值的连续依赖性与可微性定理揭示了微分方程的重要性质。要求考生必需理解上述定理的条件和结论,掌握证明方法,能运用定理证明有关问题。重点是证明的思路和方法,特别是逐次逼近法,难点是贯穿定理证明过程的利布希兹条件运用和证明过程中不等式技巧的把握。

3. 一阶线性微分方程组是常微分方程理论中的重要部分,无论从实用的角度或从理论的角度来说,一阶线性微分方程组所提供的方法和结果都是非常重要的。要求考生:(1). 掌握线性微分方程组的一般理论,把握解空间的代数结构;(2). 基解矩阵求法。一般齐次线性微分方程组的基解矩阵是难以通过积分求得,但当系数矩阵是常系数矩阵时,可以通过代数方法(Jordan 标准型、矩阵指数)求出基解矩阵。(3). 重点掌握一阶线性微分方程组的解空间结构和常系数线性微分方程组的解法,难点是证明一阶齐次常微分方程组的解空间是  $n$  维线性空间和一阶常系数齐次或非齐次微分方程组的求解。

4.  $n$  阶线性微分方程是值得重视的方程,这不仅仅因为  $n$  阶线性微分方程的一般理论已被研究的十分清楚,而且它是研究非线性微分方程的基础,它在物理、力学和工程技术中也有广泛的应用。要求考生重点掌握  $n$  阶线性微分方程的基本理论和常系数  $n$  阶线性微分方程的解法,对于高阶方程的降阶问题和二阶线性方程的幂级数解法作简单了解。熟悉 Laplace 变换是求解  $n$  阶常系数线性微分方程初值问题的方法。把握  $n$  阶线性微分方程与一阶线性微分方程组的关系,能够将一阶线性微分方程组的有关结果推广到  $n$  阶线性微分方程,以统一的观点理解这两部分的内容。

5. 定性理论与稳定性理论简介主要介绍定性理论和稳定性理论,定性理论产生与发展与生产实践和物理、力学以及工程技术问题紧密联系,它主要研究轨线在相平面或相空间的分布以及极限环或周期轨的稳定性和不稳定性等问题。稳定性理论研究平衡态的稳定性问题,主要研究方法是李雅普诺夫第一方法和第二方法。在现代科学技术中,无论是定性理论还是稳定性理论都有着极其广泛的应用。要求学生对定性理论和稳定性理论有所了解,能够用李雅普诺夫第二方法判断平衡点的稳定性问题。

6. 一阶偏微分方程部分：只要考生对一阶偏微分方程的理论和方法有所了解，会求解简单的一阶线性齐次偏微分方程和一阶拟线性非齐次偏微分方程问题。

## 五、是否需使用计算器

否。

## ④概论论与数理统计

### 一、考试性质

概率论与数理统计是数学相关专业硕士研究生入学考试复试笔试科目。

### 二、考查目标

要求学生掌握概率论与数理统计的基本理论和基本方法。对相关定理和统计方法有较为深刻的理解，具有分析问题和解决问题的能力，为深入学习随机过程和高级数理统计知识做好必要的准备。

本科目旨在考查考生对概率论与数理统计基础理论、基本知识的掌握情况。主要从如下三方面测评考生在概率论与数理统计方面的能力：

- 1、基本概念和基本理论的理解、掌握；
- 2、基本解题能力；
- 3、综合运用理论知识分析问题、解决问题的能力。

### 三、考试形式

本考试为闭卷考试，满分为 50 分。

试卷结构：试卷由试题和答题纸组成，答案必须写在答题纸上。概率论部分与数理统计部分各占分值 50%。其中：基础知识和基本概念理解部分约占分值 30%；运用所学知识经过基本分析解决问题部分约占分值 40%；运用基本理论和基本方法综合分析问题解决问题部分约占分值 30%。

### 四、考试内容

#### （一）概率论部分

- 1、概率论的基本概念：样本空间，随机事件，概率，条件概率，独立性。

2、随机变量及其分布函数，密度函数。

3、二元随机变量，分布函数，条件分布，边际分布，协方差，相关系数，独立性。

4、数字特征，重要不等式。

5、特征函数，大数定律，中心极限定理。

## (二) 数理统计部分

1、数理统计基本概念：总体，个体，样本，统计量，经验分布函数，抽样分布定理，分位数。

2、估计理论：矩法估计，极大似然估计，无偏性，有效性，相合性，一致最小方差无偏估计，区间估计，贝叶斯估计。

3、假设检验：正态总体参数的假设检验，指数分布与二项分布参数的假设检验。非参数假设检验包括：总体分布的假设检验，独立性假设检验。

4、方差分析：单因素方差分析，双因素方差分析。

5、回归分析：线性模型，最小二乘估计，最小二乘估计的性质，线性模型中回归系数的假设检验。

## 五、是否需使用计算器

否。

## F1102 概率论与数理统计

### 一、考试性质

概率论与数理统计是应用统计硕士专业学位研究生入学复试笔试科目。

### 二、考查目标

概率论与数理统计是研究自然界和人类社会普遍存在的随机现象统计规律的学科，有着广泛地应用，也是统计学专业的重要基础课程。本科目的考试旨在考查学生掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论和基本方法，综合运用概率统计的思想和方法分析问题、解决问题的能力。测试内容包括如下三个方面：

1. 基本概念和基本理论的理解、掌握；

2. 基本解题能力;
3. 综合运用理论知识分析问题、解决问题的能力。

### 三、考试形式

(1) 考试形式及考试时间:

闭卷考试, 答题方式为笔试。满分为 100 分, 考试时间为 120 分钟。

(2) 试卷分值构成:

基础知识和基本概念理解部分约占分值 35%;

运用所学知识经过基本分析解决问题部分约占分值 35%;

综合运用基本理论和方法分析问题与解决问题部分约占分值 30%。

注: 概率论部分与数理统计部分分别约占整个试卷分值的 50%。

### 四、考试内容

(一) 概率论部分

1. 样本空间, 随机事件, 概率, 条件概率, 独立性, 全概率公式, 贝叶斯公式。

2. 一元离散型和连续型随机变量, 分布律, 分布函数, 密度函数, 随机变量函数的分布。

3. 二元离散型和连续型随机变量, 分布函数, 边际分布, 条件分布, 相互独立, 随机变量函数的分布。

4. 数学期望, 方差, 协方差, 相关系数, 切比雪夫不等式。

5. 大数定律, 中心极限定理。

(二) 数理统计部分

1. 数理统计基本概念: 总体, 个体, 样本, 统计量, 经验分布函数, 抽样分布定理, 分位数。

2. 估计理论: 矩估计, 极大似然估计, 无偏性, 有效性, 相合性, 区间估计。

3. 假设检验: 正态总体参数的假设, 非参数假设检验。

4. 方差分析: 单因素方差分析, 两因素方差分析。

5. 回归分析: 线性模型, 最小二乘估计, 线性模型中回归系数的假设检验, 预测与控制。

## 五、是否需使用计算器

否。