

## 2013 年农学门类联考考试大纲（数学）

考试科目：高等数学，线性代数，概率论与数理统计

### 考试形式和试卷结构

#### 一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

#### 二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

#### 三、试卷内容结构

高等数学	约 56%
线性代数	约 22%
概率论与数理统计	约 22%

#### 四、试卷题型结构

单项选择题	8 小题，每小题 4 分，共 32 分
填空题	6 小题，每小题 4 分，共 24 分
解答题（包括证明题）	9 小题，共 94 分

## 高等数学

### 一、函数、极限、连续

#### 考试内容

函数的概念及表示法 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性 复合函数、反函数、分段函数和隐函数 基本初等函数的性质及其图形 初等函数 函数关系的建立

数列极限与函数极限的定义及其性质 函数的左极限和右极限 无穷小量和无穷大量的概念及其关系 无穷小量的性质及无穷小量的比较 极限的四则运算 极限存在的两个准则：单调有界准则和夹逼准则 两个重要极限：

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

函数连续的概念 函数间断点的类型 初等函数的连续性 闭区间上连续函数的性质

#### 考试要求

1. 理解函数的概念，掌握函数的表示法，会建立应用问题中的函数关系。
2. 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。
3. 理解复合函数及分段函数的概念，了解反函数及隐函数的概念。
4. 掌握基本初等函数的性质及其图形，了解初等函数的概念。
5. 了解数列极限和函数极限（包括左极限和右极限）的概念。
6. 了解极限的性质与极限存在的两个准则，掌握极限的四则运算法则，掌握利用两个重要极限求极限的方法。

7. 理解无穷小量的概念和基本性质, 掌握无穷小量的比较方法, 了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系.
8. 理解函数连续性的概念(含左连续与右连续), 会判断函数间断点的类型.
9. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性, 理解闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理、介值定理), 并会应用这些性质.

## 二、一元函数微分学

### 考试内容

导数和微分的概念 导数的几何意义 函数的可导性与连续性之间的关系 平面曲线的切线和法线 导数和微分的四则运算 基本初等函数的导数 复合函数和隐函数的微分法 高阶导数 微分中值定理 洛必达(L'Hospital)法则 函数单调性的判别 函数的极值 函数图形的凹凸性、拐点及渐近线 函数的最大值与最小值

### 考试要求

1. 理解导数的概念及可导性与连续性之间的关系, 了解导数的几何意义, 会求平面曲线的切线方程和法线方程.
2. 掌握基本初等函数的导数公式、导数的四则运算法则及复合函数的求导法则, 会求分段函数的导数, 会求隐函数的导数.
3. 了解高阶导数的概念, 掌握二阶导数的求法.
4. 了解微分的概念以及导数与微分之间的关系, 会求函数的微分.
5. 理解罗尔(Rolle)定理和拉格朗日(Lagrange)中值定理, 掌握这两个定理的简单应用.
6. 会用洛必达法则求极限.
7. 掌握函数单调性的判别方法, 了解函数极值的概念, 掌握函数极值、最大值和最小值的求法及应用.
8. 会用导数判断函数图形的凹凸性(注: 在区间 $(a, b)$ 内, 设函数 $f(x)$ 具有二阶导数. 当 $f''(x) > 0$ 时,  $f(x)$ 的图形是凹的; 当 $f''(x) < 0$ 时,  $f(x)$ 的图形是凸的), 会求函数图形的拐点和渐近线(水平、铅直渐近线).

## 三、一元函数积分学

### 考试内容

原函数和不定积分的概念 不定积分的基本性质 基本积分公式 定积分的概念和基本性质 定积分中值定理 积分上限的函数与其导数 牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式 不定积分和定积分的换元积分方法与分部积分法 反常(广义)积分 定积分的应用

### 考试要求

1. 理解原函数与不定积分的概念, 掌握不定积分的基本性质与基本积分公式, 掌握不定积分的换元积分法与分部积分法.
2. 了解定积分的概念和基本性质, 了解定积分中值定理, 理解积分上限的函数并会求它的导数, 掌握牛顿-莱布尼茨公式以及定积分的换元积分法与分部积分法.

3. 会利用定积分计算平面图形的面积和旋转体的体积.
4. 了解无穷区间上的反常积分的概念, 会计算无穷区间上的反常积分.

#### 四、多元函数微积分学

##### 考试内容

多元函数的概念 二元函数的几何意义 二元函数的极限与连续的概念 多元函数偏导数的概念与计算 多元复合函数的求导法与隐函数求导法 二阶偏导数 全微分 多元函数的极值和条件极值 二重积分的概念、基本性质和计算

##### 考试要求

1. 了解多元函数的概念, 了解二元函数的几何意义
2. 了解二元函数的极限与连续的概念.
3. 了解多元函数偏导数与全微分的概念, 会求多元复合函数一阶、二阶偏导数, 会求全微分, 会求多元隐函数的偏导数.
4. 了解多元函数极值和条件极值的概念, 掌握多元函数极值存在的必要条件, 了解二元函数极值存在的充分条件.
5. 了解二重积分的概念与基本性质, 掌握二重积分的计算方法(直角坐标、极坐标).

#### 五、常微分方程与差分方程

##### 考试内容

常微分方程的基本概念 变量可分离的微分方程 一阶线性微分方程

##### 考试要求

1. 了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念.
2. 掌握变量可分离的微分方程和一阶线性微分方程的求解方法.

## 线 性 代 数

### 一、行列式

##### 考试内容

行列式的概念和基本性质 行列式按行(列)展开定理

##### 考试要求

1. 了解行列式的概念, 掌握行列式的性质.
2. 会应用行列式的性质和行列式按行(列)展开定理计算行列式.

### 二、矩阵

### 考试内容

矩阵的概念 矩阵的线性运算 矩阵的乘法 方阵的幂 方阵乘积的行列式 矩阵的转置 逆矩阵的概念和性质 矩阵可逆的充分必要条件 伴随矩阵 矩阵的初等变换 初等矩阵 矩阵的秩 矩阵的等价

### 考试要求

1. 理解矩阵的概念, 了解单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵的定义及性质, 了解对称矩阵、反对称矩阵及正交矩阵等的定义和性质.
2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置以及它们的运算规律, 了解方阵的幂与方阵乘积的行列式的性质.
3. 理解逆矩阵的概念, 掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充分必要条件, 了解伴随矩阵的概念, 会用伴随矩阵求逆矩阵.
4. 了解矩阵的初等变换和初等矩阵及矩阵等价的概念, 理解矩阵的秩的概念, 掌握用初等变换求矩阵的逆矩阵和秩的方法.

## 三、向量

### 考试内容

向量的概念 向量的线性组合与线性表示 向量组的线性相关与线性无关 向量组的极大线性无关组 等价向量组 向量组的秩 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系

### 考试要求

1. 了解向量的概念, 掌握向量的加法和数乘运算法则.
2. 理解向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关等概念, 掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法.
3. 理解向量组的极大线性无关组和秩的概念, 会求向量组的极大线性无关组及秩.
4. 了解向量组等价的概念, 了解矩阵的秩与其行(列)向量组的秩之间的关系.

## 四、线性方程组

### 考试内容

线性方程组的克莱姆(Cramer)法则 线性方程组有解和无解的判定 齐次线性方程组的基础解系和通解 非齐次线性方程组的解与相应的齐次线性方程组的解之间的关系 非齐次线性方程组的通解

### 考试要求

1. 会用克莱姆法则解线性方程组.
2. 掌握非齐次线性方程组有解和无解的判定方法.
3. 理解齐次线性方程组的基础解系的概念, 掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法.
4. 了解非齐次线性方程组的结构及通解的概念.
5. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法.

## 五、矩阵的特征值和特征向量

### 考试内容

矩阵的特征值和特征向量的概念、性质 相似矩阵的概念及性质 矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵 实对称矩阵的特征值、特征向量及其相似对角矩阵

### 考试要求

1. 理解矩阵的特征值、特征向量的概念，掌握矩阵特征值的性质，掌握求矩阵特征值和特征向量的方法.
2. 了解矩阵相似的概念和相似矩阵的性质，了解矩阵可相似对角化的充分必要条件，会将矩阵化为相似对角矩阵.
3. 了解实对称矩阵的特征值和特征向量的性质.

## 概率论与数理统计

### 一、随机事件和概率

#### 考试内容

随机事件与样本空间 事件的关系与运算 概率的基本性质 古典型概率 条件概率 概率的基本公式 事件的独立性 独立重复试验

#### 考试要求

1. 了解样本空间的概念，理解随机事件的概念，掌握事件的关系及运算.
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，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(Bayes)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念，掌握计算有关事件概率的方法.

### 二、随机变量及其分布

#### 考试内容

随机变量 随机变量的分布函数的概念及其性质 离散型随机变量的概率分布 连续型随机变量的概率密度 常见随机变量的分布 随机变量函数的分布

#### 考试要求

1. 理解随机变量的概念, 理解分布函数

$$F(x) = P\{X \leq x\} (-\infty < x < \infty)$$

的概念及性质, 会计算与随机变量相联系的事件的概率.

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  $B(n, p)$ 、泊松 (Poisson) 分布  $P(\lambda)$  及其应用.

3. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念, 掌握均匀分布  $U(a, b)$ 、正态分布  $N(\mu, \sigma^2)$ 、指数分布及其应用, 其中参数为  $\lambda (\lambda > 0)$  的指数分布  $E(\lambda)$  的概率密度为

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

4. 会求随机变量简单函数的分布.

### 三、多维随机变量及其分布

#### 考试内容

二维随机变量及其分布 二维离散型随机变量的概率分布和边缘分布 二维连续型随机变量的概率密度和边缘概率密度 随机变量的独立性和不相关性 常用二维随机变量的分布 两个随机变量简单函数的分布

#### 考试要求

1. 理解二维随机变量的概念, 理解二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和边缘分布, 理解二维连续型随机变量的概率密度和边缘密度, 会求与二维离散型随机变量相关事件的概率.

2. 理解随机变量的独立性和不相关性的概念, 了解随机变量相互独立的条件.

3. 了解二维均匀分布, 了解二维正态分布  $N(\mu_1, \mu_2; \sigma_1^2, \sigma_2^2; \rho)$  的概率密度, 了解其中参数的概率意义.

4. 会求两个独立随机变量和的分布.

### 四、随机变量的数字特征

#### 考试内容

随机变量的数学期望(均值)、方差、标准差及其性质 随机变量简单函数的数学期望 矩、协方差和相关系数及其性质

#### 考试要求

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. 会求随机变量简单函数的数学期望.

## 五、大数定律和中心极限定理

### 考试内容

切比雪夫(Chebyshev)不等式 切比雪夫大数定律 伯努利(Bernoulli)大数定律 棣莫弗一拉普拉斯(De Moivre-Laplace)定理 列维—林德伯格(L Levy-Lindberg)定理

### 考试要求

1. 了解切比雪夫不等式.
2. 了解切比雪夫大数定律和伯努利大数定律.
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(独立同分布随机变量序列的中心极限定理).

## 六、数理统计的基本概念

### 考试内容

总体 个体 简单随机样本 统计量 样本均值 样本方差和样本矩  $\chi^2$  分布  $t$  分布  $F$  分布 分位数 正态总体的常用抽样分布.

### 考试要求

1. 了解总体、简单随机样本、统计量、样本均值、样本方差及样本矩的概念, 其中样本方差定义为

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2.$$

2. 了解  $\chi^2$  分布、 $t$  分布和  $F$  分布的概念和性质, 了解分位数的概念并会查表计算.
3. 了解正态总体的常用抽样分布.