

成都信息工程大学“专升本”考试

《高等数学（理工类）》大纲

一、考试说明：《高等数学(理工类)》考试总分 100 分，包括函数、极限和连续、一元函数微分学、一元函数积分学、向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、多元函数积分学、常微分方程、无穷级数和线性代数，其中线性代数内容约占 25 分。考试时间总计 120 分钟。

本大纲对内容的要求由低到高，对概念和理论分为“了解”和“理解”两个层次；对方法和运算分为“会”、“掌握”和“熟练掌握”三个层次。

二、考试内容及要求：

（一）函数、极限和连续

1. 函数

(1) 理解函数的概念，会求函数的定义域、表达式及函数值。会求分段函数的定义域、函数值，并会做出简单的分段函数图像。会建立简单实际问题的函数关系式。

(2) 理解和掌握函数的单调性、奇偶性、有界性和周期性，会判断所给函数的类别。

(3) 了解函数与其反函数之间的关系(定义域、值域、图象)，会求单调函数的反函数。

(4) 理解和掌握函数的四则运算与复合运算，熟练掌握复合函数的复合过程。

(5) 掌握基本初等函数及其简单性质与图象。

(6) 了解初等函数的概念及其性质。

2. 极限

(1) 理解极限的概念，会求数列极限及函数在一点处的左极限、右极限和极限，了解数列极限存在性定理以及函数在一点处极限存在的充分必要条件。

(2) 了解极限的有关性质，熟练掌握极限的四则运算法则(包括数列极限与函数极限)。

(3) 熟练掌握用两个重要极限求极限的方法。

(4) 了解无穷小量、无穷大量的概念，掌握无穷小量与无穷大量的关系，会进行无穷小量阶的比较(高阶、低阶、同阶和等价)。会运用等价无穷小量代换求极限。

3. 连续

(1) 理解函数在一点连续与间断的概念，会判断函数(含分段函数)的连续性，理解函数在一点连续与极限存在的关系。

(2) 会求函数的间断点及确定其类型。

(3) 掌握闭区间上连续函数的性质，会运用零点定理证明方程根的存在性。

(4) 了解初等函数在其定义区间上连续，并会利用连续性求极限。

(二) 一元函数微分学

1. 导数与微分

(1) 理解导数的概念，了解导数的几何意义以及函数可导性与连续性之间的关系，会用定义判断函数的可导性。

(2) 会求曲线上一点处的切线方程与法线方程。

(3) 熟练掌握导数的基本公式、四则运算法则以及复合函数的求导方法，会求反函数的导数。

(4) 掌握隐函数以及由参数方程所确定的函数的求导方法，会使用对数求导法，会求分段函数的导数。

(5) 了解高阶导数的概念，会求初等函数的高阶导数。

(6) 理解函数的微分概念及微分的几何意义，掌握微分运算法则及一阶微分形式的不变性，了解可微与可导的关系，会求函数的微分。

2. 中值定理及导数的应用

(1) 了解罗尔中值定理、拉格朗日中值定理及其几何意义，会用罗尔中值定理证明方程根的存在性，会用拉格朗日中值定理证明简单的不等式。

(2) 熟练掌握用洛必达法则求未定式的极限。

(3) 掌握利用导数判定函数的单调性及求函数的单调增、减区间的方法，会利用函数的增减性证明简单的不等式。

(4) 了解函数极值的概念，掌握求函数的极值和最大(小)值的方法，并且会解简单的经济应用问题。

(5) 会判定曲线的凹凸性，会求曲线的拐点。

(6) 会求曲线的水平渐近线与垂直渐近线。

(三) 一元函数积分学

1. 不定积分

(1) 理解原函数与不定积分的概念，掌握不定积分的性质，了解原函数存在定理。

(2) 熟练掌握基本的积分公式。

(3) 熟练掌握不定积分第一换元法、第二换元法(限于三角代换与简单的根式代换)。

(4) 掌握不定积分的分部积分法。

(5) 会求简单有理函数及简单无理函数的不定积分。

2. 定积分

(1) 理解定积分的概念与几何意义，了解函数可积的条件。

(2) 掌握定积分的基本性质

(3) 了解变上限的定积分是变上限的函数，掌握对变上限定积分求导数的方法。

(4) 熟练掌握牛顿—莱布尼茨公式。

(5) 掌握定积分的换元积分法与分部积分法。并会证明一些简单的积分恒等式。

(6) 理解无穷区间广义积分的概念，掌握其计算方法。

(7) 掌握直角坐标系下用定积分计算平面图形的面积，会求平面图形绕坐标轴旋转所生成的旋转体体积

(四) 向量代数与空间解析几何

1. 向量代数

(1) 理解向量的概念，掌握向量的坐标表示法，会求单位向量、方向余弦、向量在坐标轴上的投影。

(2) 掌握向量的线性运算、向量的数量积以及两向量的向量积的计算方法。

(3) 了解两向量平行、垂直的条件。

2. 平面与直线

(1) 会求平面的点法式方程、一般式方程。会判定两平面的垂直、平行。

(2) 会求点到平面的距离。

(3) 了解直线的一般式方程，会求直线的标准式方程、参数式方程。会判定两直线平行、垂直。

(4) 会判定直线与平面间的关系(垂直、平行、直线在平面上)。

3. 简单的二次曲面

了解球面、母线平行于坐标轴的柱面、圆锥面、椭球面、抛物面、和双曲面的方程及其图形。

(五) 多元函数微分学

(1) 了解多元函数的概念、二元函数的几何意义及二元函数的极限与连续概念(对计算不作要求)。会求二元函数的定义域。

(2) 理解偏导数概念, 了解全微分概念及其全微分存在的必要条件与充分条件。

(3) 掌握二元函数的一、二阶偏导数与全微分的计算方法。

(4) 掌握复合函数一阶偏导数的求法(含抽象函数)。

(5) 会求二元函数的全微分(不含抽象函数)。

(6) 掌握由方程 $F(x, y, z) = 0$ 所确定的隐函数 $z = z(x, y)$ 的一阶偏导数的计算方法。

(7) 会求空间曲线的切线和法平面方程, 会求空间曲面的切平面和法线方程。

(8) 会求二元函数的无条件极值。会应用拉格朗日乘数法求解一些最大值最小值问题。

(六) 多元函数积分学

1. 二重积分

(1) 理解二重积分的概念及其性质。

(2) 掌握二重积分在直角坐标系及极坐标系下的计算方法。

(3) 会用二重积分解决简单的应用问题(限于空间封闭曲面所围成的有界区域的体积)。

2. 曲线积分

- (1) 了解对坐标的曲线积分的概念及性质。
- (2) 掌握对坐标的曲线积分的计算。
- (3) 掌握格林 (Green) 公式。掌握曲线积分与路径无关的条件, 并会应用于曲线积分的计算中。

(七) 无穷级数

1. 数项级数

- (1) 理解级数收敛、发散的概念, 掌握级数收敛的必要条件, 了解级数的基本性质。
- (2) 掌握正项级数的比较判别法、比值判别法, 了解根值判别法。
- (3) 掌握几何级数、调和级数与 p -级数的敛散性。
- (4) 会使用莱布尼茨判别法判定交错级数的收敛性。
- (5) 理解级数绝对收敛与条件收敛的概念, 会判定任意项级数绝对收敛与条件收敛性。

2. 幂级数

- (1) 了解幂级数的概念。
- (2) 掌握求幂级数的收敛半径、收敛区间(不要求讨论端点)的方法。
- (3) 掌握幂级数在其收敛区间内的逐项求导与逐项积分的性质与方法。
- (4) 会运用 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), \frac{1}{1-x}$ 的麦克劳林展开式, 将一些简单的初等函数展开为 x 或 $x-x_0$ 的幂级数。

(八) 常微分方程

1. 一阶微分方程

(1) 理解微分方程的定义，理解微分方程的阶、解、通解、初始条件和特解的概念。

(2) 掌握可分离变量方程的解法。

(3) 掌握一阶线性微分方程的解法。

2. 二阶线性微分方程

(1) 了解二阶线性微分方程解的结构。

(2) 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

(3) 了解二阶常系数非齐次线性微分方程的解法（自由项限定为 $f(x) = P_n(x)e^{\lambda x}$ ，其中 $P_n(x)$ 为 x 的 n 次多项式， λ 为实数）。

(九) 线性代数

1. 行列式

(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。

2. 矩阵

(1) 理解矩阵的概念，了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵和对称矩阵以及它们的性质。

(2) 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置、方阵乘积的行列式及它们的运算规律。

(3) 理解逆矩阵的概念，掌握矩阵可逆的充分必要条件，理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求矩阵的逆矩阵。

(4) 掌握矩阵的初等变换，了解矩阵秩的概念，掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。

3. 向量

(1) 了解 n 维向量的概念，向量的线性组合与线性表示。

(2) 理解向量组线性相关与线性无关的定义，掌握判别向量组线性相关性的方法。

(3) 了解向量组的极大线性无关组和向量组的秩的概念，会求向量组的极大线性无关组和秩。

4. 线性方程组

(1) 掌握克拉默法则。

(2) 理解齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充分必要条件。

(3) 了解齐次线性方程组的基础解系、通解的概念。

(4) 了解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。

(5) 掌握用行初等变换求线性方程组通解的方法。

三、考试题型：

1. 选择题

(18 分)

2. 填空题 (18 分)

3. 其他类型(计算题、应用题、证明题等) (64 分)

四、参考书目：

1. 《高等数学》(第七版)(上册) 同济大学数学系编 高等教育出版社。

2. 《高等数学》(第七版)(下册) 同济大学数学系编 高等教育出版社。