北京交通大学本科转专业数学考试大纲

第一部分　　考试内容

一、微积分部分

（一）、函数、极限、连续

1.理解函数的概念及函数奇偶性、单调性、周期性、有界性。

2. 理解复合函数和反函数的概念。

3. 熟悉基本初等函数的性质及其图形。

4. 会建立简单实际问题中的函数关系式。

5. 理解极限的概念，掌握极限四则运算法则及换元法则。

6. 理解极限存在的夹逼准则。会用两个重要极限求极限。

7. 理解无穷小、无穷大、以及无穷小的阶的概念。会用等价无穷小求极限。

8. 理解函数在一点连续和在一个区间上连续的概念，了解间断点的概念，并会判别间断点的类型。

9. 了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质（介值定理，最大最小值定理）。

（二）、一元函数微分学

1. 理解导数和微分的概念，理解导数的几何意义及函数的可导性与连续性之间的关系。

2. 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法，掌握基本初等函数的导数公式。了解微分的四则运算法则和一阶微分形式不变性。

3. 了解高阶导数的概念。

4. 掌握初等函数一阶、二阶导数的求法。

5. 会求隐函数和参数式所确定的函数的一阶、二阶导数。会求反函数的导数。

6. 理解罗尔（Rolle）中值定理和拉格朗日（Lagrange）中值定理，了解柯西（Cauchy）中值定理和泰勒（Taylor）定理。

7. 会用洛必达（L'Hospital）法则求不定式的极限。

8. 理解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求极值的方法。会求解较简单的最大值和最小值的应用问题。

9. 会用导数判断函数图形的凹凸性，会求拐点，会描绘函数的图形(包括水平和铅直渐近线)。

10. 了解有向弧与弧微分的概念。了解曲率和曲率半径的概念并会计算曲率和曲率半径。

（三）、一元函数积分学

1.了解原函数与不定积分的概念及性质，掌握不定积分的基本公式、换元法和分部积分法。会求简单的有理函数及三角函数有理式的积分。

2. 理解定积分的概念及性质，了解函数可积的充分条件及必要条件。

3. 理解变上限的积分作为其上限的函数及其求导，掌握牛顿（Newton）--莱布尼茨（Leibniz）公式。

4. 掌握定积分的换元法和分部积分法。

5. 了解广义积分的概念及广义积分的换元法和分部积分法。
6. 掌握用定积分表达一些几何量与物理量（如面积、体积、弧长、功、引力等）的方法。
（四）、多元函数微分学
1. 理解多元函数的概念。
2. 了解二元函数的极限与连续性的概念，以及有界闭区域上连续函数的性质。
3. 理解偏导数和全微分的概念，了解全微分存在的必要条件和充分条件，了解一阶全微分形式的不变性。
4. 了解方向导数与梯度的概念及其计算方法。
5. 掌握复合函数一阶偏导数的求法，会求复合函数的二阶偏导数。
6. 会求隐函数(包括由两个方程组成的方程组确定的隐函数)的偏导数。
7. 了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面与法线，并会求它们的方程。
8. 理解多元函数极值与条件极值的概念，会求多元函数的极值。了解求条件极值的拉格朗日（Lagrange）乘数法，会求解一些比较简单问题的最大值和最小值的应用问题。
（五）、多元函数积分学
1. 理解二重积分、三重积分的概念。
2. 了解重积分的性质和重积分的中值定理。
3. 掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标），三重积分的计算方法（直角坐标、柱面坐标、球面坐标）。
4. 会用重积分求一些几何量与物理量（平面图形的面积、体积、曲面面积、质量、质心、形心、转动惯量、引力、功与流量等）。
5. 理解两类曲线积分的概念。
6. 了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系。
7.掌握计算两类曲线积分的方法。
8. 掌握格林公式；运用平面曲线积分与路径无关的条件；求二元函数的原函数；求解全微分方程。
9. 理解两类曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系。
10. 掌握计算两类曲面积分的方法；用高斯公式计算曲面积分的方法；用斯托克斯公式计算曲线积分。
11. 了解散度与旋度的概念。
12. 会计算散度与旋度。
13.掌握用曲线积分及曲面积分求一些几何量与物理量（弧长、质量、质心、形心、转动惯量、引力、功及流量等）。
（六）、无穷级数
1. 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念。
2. 掌握级数的基本性质及收敛的必要条件。
3. 掌握几何级数与 p 级数的收敛与发散的条件。
4. 掌握正项级数收敛性的比较判别法、比值判别法和根值判别法。
5. 掌握交错级数的莱布尼茨判别法。

6. 了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念以及关系。
7.理解幂级数收敛半径的概念。
8. 掌握幂级数收敛半径、收敛区间及收敛域的求法。
9. 了解幂级数在收敛区间内的基本性质（和函数的连续性、逐项求导和逐项积分）。
10.掌握求一些幂级数在收敛区间内的和函数，并由此求出某些数项级数的和。
11. 了解函数展开成泰勒级数的充分必要条件。

12. 掌握 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\alpha$ 的麦克劳林展开式以及用它们将一些简单函数间接展开成幂级数。
13. 了解傅里叶级数的概念和狄利克雷收敛定理。

14.掌握将定义在 $[-l, l]$ 上的函数展开为傅里叶级数；将定义在 $[0, l]$ 上的函数展开为正弦级数与余弦级数；写出傅里叶级数的和函数的表达式。

二、几何与代数部分

（一）、向量代数与空间解析几何

1. 会计算二阶、三阶行列式。
2. 理解空间直角坐标系。
3. 理解向量的概念及其表示，掌握向量的运算（线性运算、数量积、向量积、混合积），掌握两个向量垂直、平行的条件。
4. 掌握单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法。
5. 掌握平面的方程和直线的方程及其求法，会利用平面、直线的相互关系解决有关问题。
6. 理解曲面方程的概念，了解常用二次曲面的方程及其图形，了解以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程。
7. 了解空间曲线的参数方程和一般方程。
8. 了解曲面的交线在坐标平面上的投影。

（二）、行列式

1. 理解 n 阶行列式的概念。
2. 掌握 n 阶行列式的性质。
3. 了解余子式和代数余子式的概念。掌握 n 阶行列式的按一行或者一列展开的方法。
4. 了解 Cramer 法则，会用 Cramer 法则求解某些线性方程组。

（三）、矩阵

1. 理解矩阵的概念。
2. 掌握矩阵的线性运算。掌握矩阵的乘法运算。掌握矩阵的转置运算。
3. 理解逆矩阵的概念。理解伴随矩阵的概念，掌握逆矩阵的计算。
4. 了解矩阵分块法和分块矩阵的运算。
5. 理解矩阵的初等变换的概念，理解初等矩阵的概念。掌握用矩阵初等变换求逆矩阵的方法。
6. 理解矩阵的秩的概念，掌握用矩阵的初等变换求矩阵的秩。

7. 掌握求解线性方程组的高斯（Gauss）消去法，掌握用矩阵的初等变换求解线性方程组的方法。掌握线性方程组有解的充分必要条件。

（四）、向量空间

1. 了解向量空间的概念。
2. 掌握向量的线性运算。理解向量组的线性组合，向量组的线性相关与线性无关性。
3. 理解向量组的秩的概念，理解向量组的秩与矩阵的秩的关系。
4. 理解齐次线性方程组解的结构，理解非齐次线性方程组解的结构。

（五）、相似矩阵与二次型

1. 理解向量的内积、长度及向量正交性的概念。
2. 理解矩阵的特征值与特征向量的概念，会求矩阵的特征值与特征向量。
3. 了解相似矩阵的概念。
4. 理解实对称矩阵对角化的概念，掌握求实对称矩阵对角化的方法。
5. 理解二次型的概念，理解二次型的标准形的概念。会用配方法将二次型化为标准形。掌握用正交变换将二次型化为标准形的方法。
6. 理解正定二次型的概念。掌握判定正定二次型的方法。

第二部分　　试卷结构

一、试卷分数

试卷满分 150 分。其中微积分部分占 110 分左右，几何与代数部分占 40 分左右。

二、试题类型

计算题，证明题。

三、考试时间

2 小时 30 分。