

本大纲内容版权归中央军委政治工作部所有
未经书面协议授权不得违法转载或使用

全军面向社会公开招考文职人员统一考试 理工学类专业科目考试大纲

中央军委政治工作部

二〇一八年六月

本大纲内容版权归中央军委政治工作部所有
未经书面协议授权不得违法转载或使用

全军面向社会公开招考文职人员统一考试 理工学类（数学1）专业科目考试大纲

为了便于应试者充分了解全军面向社会公开招考文职人员统一考试理工学类（数学1）专业科目的测查范围、内容和要求，制定本大纲。

一、考试目的

主要测查应试者与拟任的文职人员岗位要求密切相关的数学学科的基本素养和能力要素，系统掌握数学学科的基本理论、基本知识和基本技能，运用所学数学知识综合分析、判断和解决相关理论问题和实际问题的能力。

二、测查范围

理工学类（数学1）专业科目主要为院校、科研单位、工程技术部门从事基础研究、应用研究和教学文职人员岗位者设置，测查内容主要包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计等。

三、考试方式和时限

考试方式为闭卷笔试。考试时限为120分钟。

四、试卷分值和试题类型

试卷满分为100分。试题类型为客观性试题。

五、考试内容及要求

第一篇 高等数学

主要测查应试者对《高等数学》中的极限、一元函数的连续性、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、无穷级数、常微分方程的基本概念与基本理论的熟知程度，运用基本概念、基本理论和基本方法正确地判断、推理和准确地计算，以及综合运用所学知识分析与解决实际问题的能力。

本篇内容包括函数、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，无穷级数，常微分方程。

第一章 函数、极限和连续

主要测查应试者对极限理论和函数连续性理论的掌握程度。

要求应试者理解集合、函数、数列极限、函数极限、无穷小量、无穷大量、函数的连续性、函数的间断点等概念；掌握函数的特性（有界性、单调性、周期性和奇偶性）、特殊的函数（反函数、复合函数、分段函数）、基本初等函数的性质、数列极限的性质和四则运算法则、函数极限的性质和四则运算法则、极限存在的两个重要准则、两个重要极限、无穷小的阶和无穷小的比较、连续函数的性质、初等函数的连续性、闭区间上连续函数的性质等基本理论和基本方法。

本章内容主要包括函数、极限、连续。

第一节 函数

一、函数的概念

集合；邻域；集合的运算；映射；逆映射；复合映射；函数；函数的表示法；几个特殊函数；分段函数。

二、函数的特性

单调性；奇偶性；有界性；周期性。

三、函数的运算

函数的四则运算；反函数；反函数的图像；复合函数。

四、基本初等函数与初等函数

幂函数；指数函数；对数函数；三角函数；反三角函数；初等函数。

第二节 极限

一、数列极限的概念

数列；数列极限；数列极限的几何意义。

二、数列极限的性质与运算

唯一性；有界性；保号性；四则运算法则；收敛数列与其子数列的关系。

三、函数极限的概念

函数的极限；单侧极限及其与极限的关系；函数极限的几何意义。

四、函数极限的性质与运算

四则运算法则；函数极限的性质；复合函数求极限法则。

五、无穷小量与无穷大量

无穷小量与无穷大量；无穷小量与无穷大量的关系；无穷小量的性质及四则运算；无穷小量的阶；高阶、同阶、等价无穷小量。

六、极限存在准则与两个重要极限

夹逼定理；单调有界收敛准则；柯西（Cauchy）极限存在准则；两个重要极限。

第三节 连续

一、函数连续的概念

函数在一点处连续；左连续与右连续；函数在一点处连续的充分必要条件；连续函数；函数的间断点及其分类；连续函数的四则运算；复合函数的连续性；反函数的连续性；初等函数的连续性。

二、闭区间上连续函数的性质

有界性定理；最值定理；零点定理；介值定理。

第二章 一元函数微分学

主要测查应试者对一元函数的微分学理论的掌握程度。

要求应试者理解一元函数的导数、微分、高阶导数、隐函数、一阶微分的形式不变性、平面曲线的切线和法线、函数极值、最值、曲线的凹凸性、拐点、曲率等概念；掌握函数的可导性与连续性之间的关系、导数与微分的几何意义、基本初等函数的求导公式、导数和微分的四则运算、反函数与复合函数的求导法则、隐函数以及参数方程所确定的函数的求导法则、求高阶导数的莱布尼兹公式、微分学中值定理（罗尔定理、拉格朗日中值定理、柯西中值定理）、微分中值定理的应用（函数单调性和凹凸性的判定、函数极值、函数最值、渐近线、函数图形）、洛必达法则、函数的泰勒公式、曲率半径等基本理论和基本方法；了解函数的相关变化率、曲率圆的概念和利用泰勒公式求函数近似值、误差估计。

本章内容主要包括导数与微分、微分中值定理及导数的应用。

第一节 导数与微分

一、导数概念

导数的定义；左导数与右导数；函数在一点处可导的充分必要条件；导数的几何意义与物理意义；可导与连续的关系；导函数；高阶导数。

二、导数基本公式与求导法则

基本初等函数的导数公式；导数的四则运算法则；反函数的求导法则；复合函数的求导法则；由方程确定的隐函数的导数；由参数方程确定的函数的导数，左右导数；对数求导法等。

三、高阶导数

求高阶导数的莱布尼兹公式；直接、间接求高阶导数的方法。

四、微分的概念

微分；微分的几何意义；微分与导数的关系；微分运算法则；一阶微分形式的不变性；微分在近似计算中的应用。

五、曲率

弧微分；曲率的概念与计算；曲率半径与曲率圆。

第二节 微分中值定理及导数的应用

一、微分中值定理

费马引理；罗尔定理；拉格朗日中值定理；柯西中值定理。

二、洛必达法则

未定式的极限；洛必达法则。

三、泰勒公式

泰勒中值定理；泰勒公式；麦克劳林公式；佩亚诺型余项；拉格朗日型余项。

四、导数的应用

函数单调性的判定法；曲线的凹凸性；极大值和极小值；函数最值的求法；拐点；渐近线；函数图形的描绘。

五、曲率

弧微分；曲率；曲率半径；曲率圆。

第三章 一元函数积分学

主要测查应试者对一元函数积分学的掌握程度。

要求应试者理解原函数、不定积分、定积分、变上限积分、微元法及广义积分等概念；

掌握原函数的性质、不定积分的基本性质、定积分的性质、积分中值定理，变上限定积分的性质、微积分基本公式（Newton-Leibniz 公式）、不定积分和定积分的基本计算方法、有理函数的积分、三角函数有理式的积分、简单无理函数的积分、定积分的应用、广义积分的简单计算等基本理论和基本方法；了解定积分的近似计算、广义积分收敛性。

本章内容主要包括不定积分、定积分。

第一节 不定积分

一、不定积分

原函数；不定积分；原函数存在定理；基本积分表；不定积分的性质；基本积分公式。

二、基本积分方法

第一类换元积分法；第二类换元积分法；分部积分法。

三、有理函数的积分

有理函数及可化为有理函数的函数的积分；三角函数有理式的积分；简单无理函数的积分。

第二节 定积分

一、定积分的概念

定积分；定积分的几何、物理意义；定积分的性质；可积的条件。

二、定积分的计算

两类换元积分法；分部积分法；变上限积分；变上限积分的性质；牛顿—莱布尼茨公式。

三、反常积分

无穷区间的反常积分；无界函数的反常积分；无穷区间反常积分审敛法；无界函数的反常积分审敛法。

四、定积分的应用

微元法；平面图形的面积；平面曲线的弧长；旋转体体积；平行截面面积已知的立体的体积；物体沿直线运动时变力所作的功；压力；引力；质心的计算。

第四章 向量代数与空间解析几何

主要测查应试者对向量代数与空间解析几何的掌握程度。

要求应试者理解向量、方向余弦、数量积、向量积、投影、空间直线、平面、空间曲线、曲面等概念；掌握向量及其运算、曲面及其方程、空间曲线及其方程、平面及其方程、空间直线及其方程、特殊的二次曲面等基本理论和基本方法；了解向量的混合积及其运算。

本章内容主要包括向量代数、曲面与平面、曲线与直线。

第一节 向量代数

一、向量的概念

向量；向量的模；单位向量；向量在坐标轴上的投影；向量的坐标表示法；向量的方向余弦；两点间的距离公式； n 维向量的概念及运算。

二、向量的运算

向量的加法；向量的减法；向量的数乘；向量的数量积；向量的向量积；向量的混合积。

三、向量的夹角

向量的夹角；向量平行、重合、垂直的充分必要条件。

第二节 曲面与平面

一、曲面方程

曲面的一般方程；曲面的参数式方程；旋转曲面及其方程；柱面及其方程；二次曲面；二次曲面的几何图形；截痕法。

二、空间平面方程

点法式方程；一般式方程；截距式方程。

三、两平面的位置关系与点到平面的距离

两平面的夹角；两平面平行、垂直的充要条件、点到平面的距离公式。

第三节 曲线与直线

一、曲线方程

曲线的一般方程；曲线的参数式方程；空间曲线在坐标面的投影。

二、空间直线方程

一般式方程；对称式方程；参数式方程。

三、两直线的位置关系和平面与直线的位置关系

两直线的夹角；两直线平行、重合、垂直的充要条件；点到直线的距离公式；直线与平面的夹角；直线与平面的平行、垂直和直线在平面上的条件；异面直线的距离；平面束方程。

第五章 多元函数微分学

主要测查应试者对多元函数微分学理论的掌握程度。

要求应试者理解平面点集、区域、多元函数、多元函数的极限、多元函数的连续性、偏

导数与全微分、混合偏导数、方向导数与梯度、多元函数的极值和条件极值等概念；掌握二元函数的极限及性质、二元函数的连续性、有界闭区域上连续函数的性质、多元复合函数一阶和二阶偏导数的求法、全微分存在的必要条件和充分条件、全微分形式的不变性、隐函数存在定理、方程及方程组确定的隐函数的偏导数的求法、方向导数与偏导数的关系、方向导数与梯度的关系、空间曲线的切线和法平面及空间曲面的切平面和法线、多元函数极值存在的必要条件和充分条件、多元函数极值和条件极值、拉格朗日乘法法等基本理论；了解向量值函数的导数与微分、二元函数的二阶泰勒公式和最小二乘法。

本章内容主要包括多元函数微分学、多元函数微分学的应用。

第一节 多元函数微分学

一、多元函数

平面点集；多元函数；二元函数的几何、物理意义；向量值函数；多元函数的极限；多元连续函数；向量值函数的极限与连续；多元函数极限运算法则；多元函数极限的性质；有界闭区域上连续函数的性质。

二、偏导数与全微分

偏导数；混合偏导数；全微分；高阶偏导数；连续、偏导数存在、全微分与偏导数连续之间的关系，全微分形式不变性。

三、复合函数的求导法则及隐函数求导公式

复合函数求导法则；隐函数存在定理；方程及方程组确定的隐函数的偏导数的求法。

第二节 多元函数微分学的应用

一、多元函数微分学的几何应用

空间曲线的切线及法平面；空间曲面的切平面和法线。

二、方向导数与梯度

方向导数；方向导数与偏导数的关系；梯度；梯度与方向导数的关系。

三、多元函数的极值与条件极值

多元函数极值和条件极值；多元函数极值存在的必要条件和充分条件；多元函数求极值、最值；求条件极值的拉格朗日乘法法；建立简单实际问题的模型并求最值。

四、二元函数泰勒公式

二元函数的泰勒公式。

第六章 多元函数积分学

主要测查应试者对多元函数积分学理论的掌握程度。

要求应试者理解二重积分、三重积分、曲线积分、曲面积分、全微分方程、散度与旋度等概念；掌握重积分的性质、二重积分在直角坐标和极坐标系下的计算方法、三重积分（在直角坐标、柱面坐标、球面坐标下）的计算方法、曲线和曲面积分的性质、两类曲线积分的计算方法和格林（Green）公式、平面曲线积分与路径无关的条件、两类曲面积分的计算方法、高斯（Gauss）公式和斯托克斯（Stokes）公式以及重积分、线面积分的实际应用问题（曲面的面积、立体的体积、质心、转动惯量、引力等）等基本理论；了解沿任意封闭曲面积分为零的条件和空间曲线积分与路径无关的条件。

本章内容主要包括重积分、曲线积分与曲面积分。

第一节 重积分

一、二重积分

二重积分的定义；二重积分的几何意义；二重积分的性质；二重积分在直角坐标和极坐标系下的计算方法。

二、三重积分

三重积分的定义；三重积分的性质；三重积分在直角坐标、柱面坐标和球面坐标系下的计算方法。

三、重积分的应用

曲面的面积；立体的体积；质心；转动惯量；引力。

第二节 曲线积分与曲面积分

一、曲线积分

对弧长的曲线积分的定义；对坐标的曲线积分的定义；两类曲线积分的关系；两类曲线积分的性质；两类曲线积分的计算方法。

二、格林公式及其应用

格林公式；平面曲线积分与路径无关的条件；二元函数的全微分求积、全微分方程。

三、曲面积分

对面积的曲面积分的定义；对坐标的曲面积分的定义；两类曲面积分的关系；两类曲面积分的性质；两类曲面积分的计算方法。

四、高斯公式和斯托克斯公式

高斯公式；斯托克斯公式；沿任意封闭曲面积分为零的条件；空间曲线积分与路径无关

的条件；通量与散度。

第七章 无穷级数

主要测查应试者对级数理论的掌握程度。

要求应试者理解常数项级数、函数项级数、幂级数、级数的收敛与发散、绝对收敛与条件收敛、函数项级数的收敛域与和函数、傅里叶级数、函数项级数的一致收敛性等概念；掌握正项级数及其审敛法、交错级数及其审敛法，一致收敛级数的性质、函数项级数的收敛域、幂级数的收敛半径、收敛区间和收敛域、幂级数在其收敛区间内的基本性质、幂级数的和函数、函数展开成幂级数、函数展开成傅里叶级数等基本理论和基本方法；了解函数展开成幂级数的应用。

本章内容主要包括数项级数、幂级数、傅里叶级数。

第一节 数项级数

一、数项级数

数项级数；部分和；数项级数的收敛与发散；几何级数与P级数；收敛级数的基本性质；柯西收敛原理。

二、正项级数审敛法

比较审敛法；比较审敛法的极限形式；根值审敛法；比值审敛法。

三、任意项级数

交错级数；莱布尼兹定理；绝对收敛和条件收敛；绝对收敛级数的性质。

第二节 幂级数

一、函数项级数

函数项级数；函数项级数的收敛与发散；函数项级数的收敛域；函数项级数的一致收敛性；一致收敛级数的基本性质。

二、幂级数

幂级数的收敛、发散与绝对收敛；幂级数的性质；阿贝尔定理；幂级数的收敛半径、收敛区间、收敛域；幂级数的和函数。

三、函数展开为幂级数

基本初等函数的麦克劳林展开式；用间接法将初等函数展开为幂级数；近似计算；微分方程的幂级数解法；欧拉公式。

第三节 傅里叶级数

一、傅里叶级数的概念

三角级数；三角函数系的正交性；周期为 2π 的函数的傅里叶级数；正弦级数与余弦级数。

二、一般周期函数的傅里叶级数

函数的周期延拓；周期为 $2l$ 的函数的傅里叶级数。

第八章 常微分方程

主要测查应试者对常微分方程理论的掌握程度。

要求应试者理解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念；掌握可变量分离的微分方程及一阶线性微分方程的解法，齐次方程、伯努利方程和全微分方程的解法，线性微分方程解的性质及解的结构，二阶常系数齐次线性微分方程、二阶常系数非齐次线性微分方程、欧拉（Euler）方程的解法等基本理论与基本方法。

本章内容主要包括微分方程的基本概念、一阶微分方程、高阶微分方程。

第一节 微分方程的基本概念

一、微分方程

微分方程；常微分方程；偏微分方程；微分方程的阶。

二、微分方程的解

通解；初始条件；初值问题；特解；积分曲线。

第二节 一阶微分方程

一、可分离变量的方程及其求解

可分离变量方程；可分离变量方程的对称形式；可分离变量方程的求解。

二、齐次方程

齐次方程；齐次方程的求解；可化为齐次方程的方程。

三、一阶线性方程

一阶线性微分方程；一阶齐次线性微分方程；一阶非齐次线性方程；常数变易法；非齐次线性方程的通解结构；积分因子；伯努利方程；全微分方程。

第三节 高阶微分方程

一、可降阶的高阶微分方程

$y'' = f(x, y')$ 型微分方程； $y'' = f(y, y')$ 型微分方程； $y^{(n)} = f(x)$ 型微分方程。

二、高阶线性微分方程

二阶线性微分方程解的结构；叠加原理；二阶常系数齐次线性微分方程；二阶常系数非齐次线性微分方程；欧拉方程；常微分方程的简单应用。

第二篇 线性代数

主要测查应试者对《线性代数》中行列式、矩阵、向量组的线性相关性、线性方程组、二次型等基本概念、基本理论和基本方法的熟知程度，运用基本概念、基本理论和基本方法正确地判断、推理和准确地计算，以及综合运用所学知识分析与解决实际问题的能力。

本篇内容包括行列式、矩阵、向量、线性方程组、矩阵的特征值和特征向量、二次型。

第一章 行列式

主要测查应试者对行列式的相关概念、性质、克拉默法则的理论的掌握程度。

要求应试者理解行列式的概念；掌握行列式的性质、行列式按行（列）展开定理、行列式的计算、常用的高阶行列式的降阶法、升阶法、三角化方法、递推公式法和数学归纳法等计算方法、克莱姆法则等基本理论和方法；了解全排列、逆序数、对换等概念。

本章内容主要包括 n 阶行列式的概念、行列式的性质、克莱姆法则。

第一节 n 阶行列式的概念

一、二阶行列式

二阶行列式；二元线性方程组。

二、三阶行列式

三阶行列式；对角线法则；三阶行列式的计算。

三、 n 阶行列式

n 阶行列式的定义；对角行列式；上（下）三角形行列式；范德蒙德行列式；余子式；代数余子式；行列式展开式。

第二节 行列式的性质

一、行列式的性质

行列式的性质；行列式的转置。

二、行列式的计算

三角行列式的值；化一般行列式为三角行列式；行列式按行（列）展开。

三、高阶行列式的计算

降阶法；三角化方法；升阶法；建立递推关系式法；数学归纳法。

第三节 克莱姆法则

一、克莱姆法则

克莱姆法则；利用克莱姆法则求解线性方程组。

二、克莱姆法则与线性方程组

齐次线性方程组的解与系数行列式的关系；非齐次线性方程组的解与系数行列式的关系。

第二章 矩阵

主要测查应试者对矩阵的基本理论的掌握程度。

要求应试者理解矩阵、单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、上（下）三角矩阵、对称矩阵与反对称矩阵、逆矩阵、伴随矩阵、矩阵初等变换、分块矩阵、矩阵的秩等概念，掌握矩阵的性质、矩阵的运算、逆矩阵的性质、矩阵可逆的充分必要条件、方阵的幂与方阵乘积的行列式的性质，用伴随矩阵求逆矩阵的方法、初等矩阵的性质和矩阵等价性、用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法、分块矩阵的运算法则等基本理论和基本方法。

本章内容主要包括矩阵的概念、矩阵的运算、矩阵的分块、矩阵的初等变换、矩阵的秩。

第一节 矩阵的概念

一、矩阵的定义

元素； $m \times n$ 矩阵；矩阵的相等。

二、特殊矩阵

列向量（矩阵）；行向量（矩阵）；同型矩阵；零矩阵；方阵；幂矩阵；对角矩阵；数量矩阵；单位矩阵；三角矩阵；伴随矩阵。

第二节 矩阵的运算

一、矩阵的线性运算

矩阵的加减法；矩阵的数乘；矩阵的线性运算。

二、矩阵的乘法

矩阵的乘法；矩阵的乘法运算；可交换矩阵。

三、方阵的行列式

方阵的行列式；方阵的行列式的运算。

四、矩阵的幂与多项式

矩阵的幂；矩阵的多项式。

五、矩阵的转置

转置矩阵；矩阵转置的运算；对称矩阵；反对称矩阵。

六、矩阵的逆

可逆矩阵；逆矩阵的性质；利用伴随矩阵求逆矩阵；利用逆矩阵解矩阵方程。

第三节 矩阵的分块

一、分块矩阵的概念

$s \times t$ 分块矩阵；分块三角矩阵；分块对角矩阵。

二、分块矩阵的运算

分块矩阵的加法；分块矩阵的数乘；分块矩阵的乘法；分块矩阵的转置；分块矩阵的逆。

三、线性方程组的矩阵表示

系数矩阵；增广矩阵；矩阵方程。

第四节 矩阵的初等变换

一、初等行变换与初等列变换

对调行（列）变换；倍乘行（列）变换；倍加行（列）变换；阶梯矩阵；最简阶梯矩阵。

二、等价矩阵

矩阵的等价；矩阵的标准形。

三、初等矩阵

对调矩阵；倍乘矩阵；倍加矩阵；初等变换与对应的初等矩阵的关系。

四、求逆矩阵的初等变换法

矩阵可逆的充要条件；矩阵等价的充要条件；求逆矩阵的初等变换法；解矩阵方程的初等变换法。

第五节 矩阵的秩

一、矩阵秩的概念及简单性质

k 阶子式；矩阵的秩；矩阵秩的简单性质。

二、线性方程组解的判别准则

线性方程组无解、有唯一解、有无穷多解的充要条件；齐次线性方程组有非零解的充要条件；初等变换求解线性方程组；矩阵方程有解的充要条件。

三、满秩矩阵

行满秩矩阵；列满秩矩阵；满秩矩阵；降秩矩阵；满秩矩阵的充分条件。

第三章 向量

主要测查应试者对向量组的线性相关性和秩、线性方程组解的结构、向量空间、欧几里得 (Euclid) 空间的掌握程度。

要求应试者理解 n 维向量、向量的线性组合、线性表示、向量组的线性相关、线性无关、极大线性无关组、向量组的秩、向量组等价、 n 维向量空间、子空间、基、维数、坐标、基变换和坐标变换公式、过渡矩阵、内积、规范正交基、正交矩阵等概念，掌握向量组线性相关、线性无关的性质及判别法，向量组的极大线性无关组及秩的计算，矩阵的秩与其行（列）向量组的秩之间的关系、线性无关向量组正交规范化的施密特 (Schmidt) 方法、正交变换的性质等基本理论和基本方法。

本章内容主要包括向量组及其线性相关性、向量组的秩、向量空间、 n 维欧几里得空间。

第一节 向量组及其线性相关性

一、 n 维向量

n 维向量；分量；零向量； n 维单位向量。

二、向量由向量组的线性表示

矩阵的列向量组、行向量组；线性组合；向量的线性表示；向量线性表示的充要条件。

三、向量组的线性相关性

线性相关、线性无关；线性无关的充要条件、充分条件、必要条件；线性相关与线性表示的内在联系；初等行（列）变换与矩阵列（行）向量组的线性相关性。

第二节 向量组的秩

一、等价向量组

两个向量组的等价；一个向量组被另一个向量组线性表示的充要条件、充分条件、必要条件；向量组等价的充要条件。

二、向量组的极大线性无关组与秩

向量组的极大线性无关组；极大线性无关组的等价定义；向量组的秩；矩阵的列秩、行秩与秩的关系。

第三节 向量空间

一、向量空间的概念

向量空间；运算的封闭性；零空间；生成的向量空间；子空间。

二、向量空间的基与维数

基；维数； n 维向量空间；自然基；坐标。

三、基变换和坐标变换

过渡矩阵；基变换公式；坐标变换公式。

第四节 n 维欧几里得空间

一、向量的内积

实向量的内积； n 维欧几里得空间；内积的性质；长度（范数）；长度的性质；向量的夹角；正交。

二、正交向量组

正交向量组；标准正交向量组；正交向量组的性质；正交基；规范正交基；施密特正交化方法。

三、正交矩阵与正交变换

正交矩阵；正交矩阵的充要条件；正交变换；正交变换的性质。

第四章 线性方程组

主要测查应试者对线性方程组基本概念、线性方程组的求解和解的结构理论的掌握程度。

要求应试者理解线性方程组、通解、解空间、基础解系等概念；掌握齐次线性方程组有非零解的充分必要条件、非齐次线性方程组有解的充分必要条件、齐次线性方程组的解空间的理论、齐次线性方程组的基础解系和通解的求法、非齐次线性方程组解的结构及通解、初等行变换求解线性方程组的方法等基本理论和基本方法。

本章内容主要包括线性方程组的基本概念、线性方程组的消元法、线性方程组解的结构。

第一节 线性方程组的基本概念

一、线性方程

n 元线性方程；线性方程的几何意义。

二、线性方程组的表示与解

$m \times n$ 线性方程组；线性方程组的几何意义；线性方程组的解；同解方程组；相容（有解）方程组；矛盾（无解）方程组；解向量；通解；特解。

三、线性方程组的分类

齐次线性方程组；非齐次线性方程组。

第二节 线性方程组的消元法

一、线性方程组的初等变换

对调变换；倍乘变换；倍加变换；初等变换的性质；消元法。

二、化一般方程组为阶梯方程组

自由未知量；基本未知量；阶梯方程组；非齐次线性方程组解的判别；齐次线性方程组有非零解的判别准则。

第三节 线性方程组解的结构

一、齐次线性方程组解的结构

齐次线性方程组的解对线性运算的封闭性；解空间；基础解系；求基础解系的方法；齐次线性方程组的通解。

二、非齐次线性方程组解的结构

导出方程组；齐次线性方程组的解与非齐次线性方程组解的关系；非齐次线性方程组解的结构；初等行变换法求非齐次线性方程组的解。

第五章 矩阵的相似化简

主要测查应试者对矩阵的特征值理论、相似矩阵、实对称矩阵对角化理论的掌握程度。

要求应试者理解矩阵的特征值和特征向量、相似矩阵等概念，掌握矩阵特征值的性质，矩阵的特征值和特征向量的计算、矩阵可相似对角化的充分必要条件、将矩阵化为相似对角矩阵的方法、实对称矩阵的特征值和特征向量的性质等基本理论和基本方法。

本章内容主要包括特征值与特征向量、矩阵的相似对角化、实对称矩阵的对角化。

第一节 特征值与特征向量

一、特征值与特征向量的概念

特征值、特征向量；特征多项式；特征方程。

二、特征值与特征向量的性质和计算

特征值和特征向量的性质；特征值和特征向量的计算；矩阵的迹；矩阵的特征值与矩阵的关系；相异特征值对应的特征向量。

三、相似矩阵的概念和性质

相似矩阵；相似变换；相似矩阵的性质；相似矩阵的特征值和迹。

第二节 矩阵的相似对角化

一、相似对角化的条件和方法

矩阵的对角化； n 阶矩阵可对角化的充要条件； n 阶矩阵可对角化的充分条件； n 阶矩阵相似对角化的步骤。

二、可对角化矩阵的多项式

对角矩阵的幂；可对角化矩阵的多项式。

第三节 实对称矩阵的对角化

一、实对称矩阵的特征值与特征向量

实对称矩阵的特征值及特征向量的性质；实对称矩阵的相似正交对角化。

第六章 二次型

主要测查应试者对二次型的矩阵表示和标准形、实二次型的规范形、正定二次型的掌握程度。

要求应试者理解合同矩阵、二次型、正定二次型、正定矩阵、二次型秩等概念；掌握二次型及其矩阵表示、二次型的标准形、实二次型的规范形、用正交变换化实二次型为标准形、化二次型为标准形的配方法和合同初等变换法、惯性定理和实二次型的正惯性指数、负惯性指数以及判别二次型和矩阵的正定性的方法等理论。

本章内容主要包括二次型及其矩阵表示、二次型的标准形、正定二次型。

第一节 二次型及其矩阵表示

一、二次型的概念

二次型；二次型的矩阵表示；二次型的矩阵；二次型的秩；标准形；规范形。

二、可逆线性变换

实线性变换；可逆的（满秩的或非退化的）线性变换；合同矩阵；合同初等变换。

第二节 二次型的标准形

一、正交变换法

正交变换及性质；用正交变换化二次型为标准形；用配方法化二次型为标准形。

二、实二次型的规范形

实二次型的规范形；惯性定理；正惯性指数；负惯性指数。

第三节 正定二次型

一、正定二次型

正定二次型；实二次型正定的充要条件。

二、正定矩阵

正定矩阵；实对称矩阵正定的充要条件。

第三篇 概率论与数理统计

主要测查应试者对概率论与数理统计中的随机变量及其分布、随机变量的数字特征、参数估计、假设检验等理论的熟知程度，运用基本概念、基本理论和基本方法正确地判断、推理和准确地计算，以及综合运用所学知识分析与解决实际问题的能力。

本篇内容包括概率论的基本概念、随机变量及其分布、多维随机变量及其分布、随机变量的数字特征、大数定律及中心极限定理、样本及抽样分布、参数估计、假设检验。

第一章 概率论的基本概念

主要测查应试者对随机试验、样本空间、随机事件、事件的关系与运算、频率与概率、概率的性质、古典概型、几何概型、条件概率、全概率公式和贝叶斯公式、事件的独立性的掌握程度。

要求应试者理解随机试验、样本空间、随机事件、频率、概率、条件概率、事件的独立性等概念，掌握事件的关系与运算、频率和概率的性质、全概率公式、贝叶斯公式等基本理论与基本方法；会利用事件的独立性计算概率；了解几何概型。

本章内容主要包括样本空间、频率与概率、等可能概型、条件概率、独立性。

第一节 样本空间

一、样本空间

随机试验；样本空间。

二、随机事件

随机事件；事件发生；基本事件；必然事件；不可能事件。

三、事件的关系与运算

事件的相等；事件的和；事件的积；事件的差；不相容（互斥）事件；对立事件；事件运算的交换律、结合律、分配律、德摩根律。

第二节 频率与概率

一、频率

频数；频率；频率的基本性质。

二、概率

概率的定义；非负性；规范性；可列可加性；有限可加性；对立事件的概率；加法公式。

第三节 等可能概型

一、等可能概型

等可能概型；等可能概型的计算；几何概型。

二、抽样方式

放回抽样；不放回抽样。

三、实际推断原理

实际推断原理；实际推断原理的应用。

第四节 条件概率

一、条件概率

条件概率；乘法定理。

二、全概率公式和贝叶斯公式

样本空间的划分；全概率公式；贝叶斯公式；先验概率；后验概率。

第五节 独立性

一、两个事件相互独立

两个事件相互独立性；相互独立事件的性质。

二、多个事件相互独立

多个事件相互独立性；多个事件相互独立性的应用。

第二章 随机变量及其分布

主要测查应试者对随机变量、分布函数、离散型随机变量及其分布律、连续型随机变量及其概率密度、随机变量的函数的分布的掌握程度。

要求应试者理解随机变量、分布函数、离散型随机变量、连续型随机变量、概率密度等概念，掌握分布函数的性质、与随机变量相联系的事件的概率的计算、离散型随机变量及其分布律、0-1分布、二项分布、几何分布、泊松（Poisson）分布及其应用、泊松定理和应用、

连续型随机变量及其概率密度、均匀分布、指数分布、 Γ 分布、正态分布及其应用、随机变量的函数的分布等基本理论与基本方法。

本章内容主要包括随机变量及其分布函数、离散型随机变量、连续型随机变量、随机变量的函数的分布。

第一节 随机变量及其分布函数

一、随机变量

随机变量的概念；随机变量的表示；随机变量的取值与随机试验结果的对应关系。

二、分布函数

分布函数的概念；分布函数的基本性质。

第二节 离散型随机变量

一、离散型随机变量及其分布律

离散型随机变量的概念；分布律；分布律的性质。

二、常用的离散型随机变量

0-1分布；二项分布；几何分布；泊松（Poisson）分布；泊松定理的应用条件。

第三节 连续型随机变量

一、连续型随机变量及其分布律

连续型随机变量的概念；概率密度；概率密度的性质。

二、常用的连续型随机变量

均匀分布；指数分布； Γ 分布；正态分布。

第四节 随机变量的函数的分布

一、离散型随机变量函数的分布

随机变量函数的分布；离散型随机变量函数的分布的计算。

二、连续型随机变量函数的分布

连续型随机变量函数的分布的计算；连续型随机变量的严格单调函数的概率密度。

第三章 多维随机变量及其分布

主要测查应试者对多维随机变量及其分布、二维离散型随机变量及其分布律、边缘分布律、条件分布律、二维连续型随机变量及其概率密度、边缘概率密度、条件概率密度、相互

独立的随机变量、常用二维随机变量的分布、两个随机变量的函数的分布的掌握程度。

要求应试者理解多维随机变量、多维随机变量的分布等概念，掌握多维随机变量的分布的性质、二维离散型随机变量及其分布律、边缘分布律和条件分布律、二维连续型随机变量的概率密度、边缘密度和条件密度、二维均匀分布、二维正态分布的概率密度、二维随机变量相关的事件的概率、随机变量的独立性、两个随机变量的函数的分布、多个相互独立随机变量简单函数的分布等基本理论与基本方法。

本章内容主要包括多维随机变量、二维离散型随机变量、二维连续型随机变量、相互独立的随机变量、两个随机变量的函数的分布。

第一节 多维随机变量

一、二维随机变量

二维随机变量；二维随机变量的联合分布函数及其性质；二维离散型随机变量的联合分布律及其性质；二维连续型随机变量的联合概率密度及其性质。

二、 n 维随机变量

n 维随机变量； n 维随机变量的联合分布函数。

第二节 二维离散型随机变量

一、二维离散型随机变量的边缘分布

二维随机变量的边缘分布函数；二维离散型随机变量的边缘分布律。

二、二维离散型随机变量的条件分布

二维离散型随机变量的条件分布律；联合分布律、边缘分布律和条件分布律的关系。

第三节 二维连续型随机变量

一、二维连续型随机变量的边缘分布

二维连续型随机变量的边缘概率密度；二维正态分布。

二、二维连续型随机变量的条件分布

二维随机变量的条件分布函数；二维连续型随机变量的条件概率密度；联合概率密度、边缘概率密度和条件概率密度的关系。

第四节 相互独立的随机变量

一、两个相互独立的随机变量

两个随机变量相互独立的概念；两个离散型随机变量相互独立的充要条件；两个连续型

随机变量相互独立的充要条件。

二、 n 个相互独立的随机变量

n 个随机变量相互独立的概念；两组随机变量相互独立的概念及性质。

第五节 两个随机变量的函数的分布

一、和分布

两个随机变量和的概率密度；卷积公式；有限个相互独立的正态随机变量的线性组合的分布； Γ 分布及其可加性。

二、商分布和积分布

两个随机变量商的概率密度；两个随机变量积的概率密度。

三、相互独立的随机变量的最大值、最小值分布

两个相互独立的随机变量的最大值、最小值的分布； n 个相互独立的随机变量的最大值、最小值的分布。

第四章 随机变量的数字特征

主要测查应试者对数学期望、方差、协方差、相关系数、矩、协方差矩阵的掌握程度。

要求应试者理解随机变量的数学期望、随机变量协方差、相关系数、随机变量不相关的概念；掌握随机变量的数学期望的性质、常用分布的数学期望、随机变量的方差、标准差的性质、常用分布的方差、随机变量协方差、相关系数的性质、切比雪夫不等式。掌握随机变量的矩、协方差矩阵。

本章内容主要包括数学期望与方差，协方差、相关系数、矩、协方差矩阵。

第一节 数学期望与方差

一、数学期望

数学期望的概念；随机变量函数的数学期望；数学期望的性质。

二、方差

方差的概念；方差的性质；切比雪夫不等式。

第二节 协方差、相关系数、矩、协方差矩阵

一、协方差

协方差的概念；协方差的性质。

二、相关系数

相关系数的概念；相关系数的性质；不相关的概念。

三、矩、协方差矩阵

一个随机变量的原点矩、中心矩；两个随机变量的混合矩、混合中心矩；协方差矩阵；多维正态随机变量的性质。

第五章 大数定律及中心极限定理

主要测查应试者对依概率收敛、切比雪夫（Chebyshev）大数定律、辛钦（Khintchine）大数定律、伯努利（Bernoulli）大数定律、独立同分布随机变量和的中心极限定理、李雅普诺夫（Liapunov）中心极限定理、棣莫夫-拉普拉斯（DeMoivre-Laplace）中心极限定理的掌握程度。

要求应试者掌握切比雪夫大数定律、辛钦大数定律、伯努利大数定律、依概率收敛、独立同分布的中心极限定理、李雅普诺夫中心极限定理、棣莫夫-拉普拉斯中心极限定理等基本理论与基本方法。

本章内容主要包括大数定理、中心极限定理。

第一节 大数定律

一、依概率收敛

依概率收敛的概念；依概率收敛的性质。

二、大数定律

切比雪夫大数定律；辛钦大数定律；伯努利大数定律。

第二节 中心极限定理

一、独立同分布随机变量和的中心极限定理

随机变量的标准化；独立同分布随机变量和的中心极限定理。

二、李雅普诺夫中心极限定理、棣莫夫-拉普拉斯中心极限定理

李雅普诺夫中心极限定理；棣莫夫-拉普拉斯中心极限定理。

第六章 样本及抽样分布

主要测查应试者对总体与个体、简单随机样本、样本统计量、经验分布函数、样本均值、样本方差、样本矩、正态总体的常用抽样分布的掌握程度。

要求应试者理解总体与个体、简单随机样本、统计量、经验分布函数等概念；掌握样本均值、样本方差及样本矩的计算、格里汶科（Glivenko）定理、统计学的三大分布、正态总体的常用抽样分布等基本理论与基本方法。

本章内容主要包括随机样本、直方图和箱线图，抽样分布。

第一节 随机样本、直方图和箱线图

一、随机样本

总体及其容量；个体；有限总体；无限总体；简单随机样本；样本值；直方图。

二、直方图

直方图；样本中位数。

第二节 抽样分布

一、统计量

统计量的概念；样本均值；样本方差；样本标准差；样本矩；经验分布函数。

二、抽样分布

正态分布； χ^2 分布； t 分布； F 分布；分位点；正态总体的样本均值与样本方差的分布。

第七章 参数估计

主要测查应试者对点估计、估计量与估计值、矩估计法、最大似然估计、估计量的评选标准、区间估计、单个正态总体的均值和方差的区间估计、两个正态总体的均值差和方差比的区间估计的掌握程度。

要求应试者理解参数的点估计、估计量与估计值、估计量的无偏性、有效性和相合性、区间估计等概念；掌握矩估计、最大似然估计、估计量的无偏性、估计量的有效性、单个正态总体的均值和方差的置信区间、两个正态总体的均值差和方差比的置信区间等基本理论与基本方法。

本章内容主要包括点估计、区间估计。

第一节 点估计

一、矩估计法

矩估计法；矩估计量；矩估计值。

二、最大似然估计法

似然函数；最大似然估计值；最大似然估计量；对数似然方程；对数似然方程组；最大似然估计的不变性。

三、估计量的评选标准

无偏性；有效性；相合性。

第二节 区间估计

一、区间估计的基本概念

置信区间；置信下限；置信上限；置信水平。

二、正态总体的均值和方差的置信区间

正态总体常用抽样的分布；正态总体的均值和方差的置信区间。

三、单侧置信区间、(0-1)分布参数的区间估计

单侧置信区间；单侧置信下限；单侧置信上限；(0-1)分布参数的区间估计。

第八章 假设检验

主要测查应试者对显著性检验、假设检验的两类错误、单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验、分布拟合检验的掌握程度。

要求应试者理解假设检验的基本思想；掌握单个正态总体均值和方差的假设检验、两个正态总体的均值差和方差比的假设检验、假设检验与区间估计的关系等基本理论和基本方法；了解分布拟合检验、检验可能产生的两类错误。

本章内容主要包括假设检验、正态总体均值的假设检验、正态总体方差的假设检验、分布拟合检验。

第一节 假设检验

一、检验问题

原假设；备择假设；检验统计量；显著性水平；拒绝域；临界点。

二、显著性检验

双边检验；双边备择假设；单边检验。

第二节 正态总体均值的假设检验

一、单个总体均值的假设检验

单个总体均值的 Z 检验法；单个总体均值的 t 检验法。

二、两个总体均值差的假设检验

两个总体均值差的 Z 检验法；两个总体均值差的 t 检验法。

三、基于成对数据的检验

逐对比较法；基于成对数据的 t 检验法。

第三节 正态总体方差的假设检验

一、单个总体方差的假设检验

单个总体方差的双边检验；单个总体方差的单边检验。

二、两个总体方差的假设检验

两个总体方差的双边检验；两个总体方差的单边检验。

三、基于成对数据的检验

逐对比较法；基于成对数据的 F 检验法。

第四节 分布拟合检验

一、单个分布的 χ^2 拟合检验法

单个分布的 χ^2 拟合检验的问题；单个分布的 χ^2 拟合检验法。

二、分布族的 χ^2 拟合检验

分布族的 χ^2 拟合检验问题；分布族的 χ^2 拟合检验方法。

全军面向社会公开招考文职人员统一考试 理工学类（数学 2+物理）专业科目考试大纲

为便于应试者充分了解全军面向社会公开招考文职人员统一考试理工学类（数学 2+物理）的测查范围、内容和要求，制定本大纲。

一、考试目的

主要测查应试者与应聘文职人员岗位要求密切相关的基本科学素养和能力要素。要求应试者能够系统掌握数学和物理学科必需的基本理论、基本知识和必要的基本技能及相关知识，能够运用所学的数学知识和物理知识对一般工学问题进行分析和计算，并能够判断和解决与工学相关的理论问题和实际问题。

二、测查范围

理工学类（数学 2+物理）专业科目主要为院校、科研单位、工程技术部门从事物理方面工程应用技术文职人员岗位者设置。其中，数学 2 测查内容主要包括高等数学、线性代数等。物理测查内容主要包括力学、热学、电磁学、振动、波动和波动光学、相对论、量子物理基础等。

三、考试方式和时限

考试方式为闭卷考试。考试时限为 120 分钟。

四、试卷分值和试题类型

试卷满分为 100 分。试题类型为客观性试题。

五、考试内容及要求

数学 2 部分

第一篇 高等数学

主要测查应试者对极限、函数连续性及其性质、一元函数的微分、一元函数的积分、偏导数、重积分、曲线积分、曲面积分、常微分方程的熟知程度。

本篇内容包括函数与极限、一元函数微分学、一元函数积分学、多元函数微积分学、常微分方程等。

第一章 函数与极限

主要测查应试者对数列极限、函数极限、无穷小（大）量、函数连续性的掌握程度。

要求应试者理解函数、复合函数、分段函数、数列极限、函数极限（包括左极限与右极限）、无穷小量和无穷大量、函数连续性的概念，了解反函数、隐函数、初等函数的概念，了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性，了解连续函数的性质和初等函数的连续性，掌握基本初等函数的性质及其图形、极限的性质及四则运算法则、极限存在的两个准则、无穷小量的比较方法、闭区间上连续函数的性质，会利用两个重要极限和等价无穷小量代换求极限，会判别函数间断点的类型。

本章内容主要包括映射与函数、极限、无穷小与无穷大、函数的连续性等。

第一节 映射与函数

一、集合与映射

集合的概念；集合的运算及性质；区间与邻域；映射、逆映射与复合映射的概念。

二、函数

函数的概念；复合函数；反函数；函数的特性；基本初等函数；初等函数。

第二节 极限

一、数列的极限

数列极限的概念；数列极限的几何解释；数列极限的基本性质；数列极限的四则运算法则；子列；夹逼定理；单调有界原理。

二、函数的极限

函数极限的定义；单侧极限；函数极限的四则运算法则；函数极限与数列极限的关系；两个重要极限。

第三节 无穷小与无穷大

一、无穷小与无穷大的概念

无穷小的概念；函数极限与无穷小的关系；无穷小的运算性质；无穷大的概念；无穷小与无穷大的关系。

二、无穷小的比较

高阶无穷小、低阶无穷小、同阶无穷小和等价无穷小的概念；利用无穷小代换计算极限。

第四节 函数的连续性

一、函数连续的概念

函数连续的定义；函数的间断点及类型。

二、连续函数的运算法则与初等函数的连续性

连续函数的四则运算法则；反函数与复合函数的连续性；初等函数的连续性。

三、闭区间上连续函数的性质

有界性定理；最值定理；介值定理；闭区间上连续函数性质的应用。

第二章 一元函数微分学

主要测查应试者对一元函数的导数与微分、导数的应用的掌握程度。

要求应试者理解导数和微分的概念，函数极值的概念，导数的几何意义，函数的可导性与连续性的关系，导数与微分的关系，理解并会应用罗尔（Rolle）定理、拉格朗日（Lagrange）中值定理，了解高阶导数、曲率与曲率半径的概念，导数的物理意义、微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性，泰勒（Taylor）定理，掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则，基本初等函数的导数公式，用洛必达（L'Hospital）法则求未定式极限的方法，用导数判断函数单调性和求函数极值的方法，函数最大值和最小值的求法及其应用，会求平面曲线的切线方程和法线方程，分段函数的导数，函数的微分，隐函数和参数方程所确定的函数以及反函数的导数，会用导数判断函数图形的凹凸性，会求函数图形的拐点以及水平和铅直渐近线。

本章内容主要包括导数与微分、导数的应用等。

第一节 导数与微分

一、导数

导数的定义；导数的几何意义；导数存在的条件；函数可导与连续的关系；函数导数的四则运算法则；反函数的求导法则；基本初等函数的求导公式；复合函数的求导法则；高阶

导数的概念及计算；隐函数与参数方程确定函数的导数。

二、微分

微分的定义；基本初等函数的微分公式；微分与导数的关系；微分的四则运算法则；一阶微分形式的不变性；微分在近似计算中的应用。

第二节 导数的应用

一、函数的极值

函数极值的定义；可微函数极值的必要条件；函数极值存在的充分条件；函数最大值与最小值的计算。

二、微分中值定理

罗尔定理；拉格朗日中值定理；柯西中值定理；洛比达法则。

三、泰勒公式及应用

泰勒公式及误差估计；常用初等函数的马克劳林公式；泰勒公式的应用。

四、函数的单调性与函数图形的凸凹性

函数的单调性；函数极值的判定；函数的凸凹性及判定；渐近线；函数作图法。

五、曲率

弧微分；曲率与曲率半径的概念。

第三章 一元函数积分学

主要测查应试者对不定积分、定积分的掌握程度。

要求应试者理解原函数的概念，不定积分，定积分，变上限积分函数的概念，掌握不定积分的基本公式，不定积分和定积分的性质，定积分中值定理，不定积分和定积分的换元积分法和分部积分法，牛顿—莱布尼兹（Newton-Leibniz）公式，会求有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的积分。

本章内容主要包括不定积分、定积分。

第一节 不定积分

一、不定积分的概念与性质

原函数与不定积分的概念；基本积分公式；不定积分的性质。

二、不定积分的换元积分法与分部积分法

两类换元积分法；分部积分法。

三、有理函数不定积分的计算

有理函数不定积分；三角函数有理式的不定积分；简单无理函数的不定积分。

第二节 定积分

一、定积分的概念与性质

定积分的定义；定积分的几何意义；定积分的基本性质；积分中值定理及应用。

二、微积分学基本公式

变上限积分函数及其性质；牛顿-莱布尼茨公式。

三、定积分的换元积分法与分部积分法

换元积分法；分部积分法。

四、定积分的应用

平面图形的面积；平面曲线的弧长；旋转体的体积。

第四章 多元函数微分学

主要测查应试者对多元函数的极限与连续性、偏导数与全微分、方向导数、多元函数极值的掌握程度。

要求应试者理解多元函数及其偏导数和全微分，方向导数与梯度，极值和条件极值的概念，二元函数的几何意义，了解二元函数的极限与连续，空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，全微分形式的不变性，二元函数极值存在的充分条件，掌握多元函数偏导数和全微分的计算方法，多元复合函数一阶和二阶偏导数的求法，多元函数极值存在的必要条件，会求多元隐函数的偏导数，空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的方程，二元函数的极值，简单多元函数的最大值和最小值，并会解决一些简单的应用问题。

本章内容主要包括多元函数的极限与连续性、偏导数与全微分、多元函数微分学的应用。

第一节 多元函数的极限与连续性

一、多元函数的基本概念

n 维欧氏空间；多元函数的概念。

二、多元函数极限与连续性

多元函数的极限；多元函数的连续性。

第二节 偏导数与全微分

一、偏导数与全微分

偏导数；混合偏导数；高阶偏导数；全微分。

二、多元复合函数与隐函数的偏导数

多元复合函数的求导法则；隐函数的偏导数。

三、方向导数与梯度

方向导数；梯度。

第三节 多元函数微分学的应用

一、多元函数微分学的几何应用

空间曲线的切线与法平面；空间曲面的切平面与法线。

二、多元函数的极值与条件极值

多元函数的极值；条件极值与拉格朗日乘子法；多元函数的最大值与最小值。

第五章 多元函数积分学

主要测查应试者对二重积分、三重积分、曲线积分和曲面积分的掌握程度。

要求应试者理解二重积分、三重积分的概念，重积分的性质，两类曲线积分的概念，两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系，两类曲面积分的概念，两类曲面积分的性质及两类曲面积分的关系，掌握二重积分和简单的三重积分的计算，两类曲线积分的计算方法和格林（Green）公式，两类曲面积分的计算方法、高斯（Gauss）公式，会用重积分、曲线积分及曲面积分求一些几何量与物理量。

本章内容主要包括重积分、曲线积分与曲面积分。

第一节 重积分

一、重积分的概念与性质

二重积分、三重积分的概念；二重积分、三重积分的性质。

二、重积分的计算

二重积分（直角坐标、极坐标）的计算；三重积分（直角坐标、柱面坐标和球面坐标）的计算。

三、重积分的应用

平面图形面积；曲面面积；物体质量；物体质心和转动惯量。

第二节 曲线积分与曲面积分

一、曲线积分

第一类曲线积分；第二类曲线积分；两类曲线积分的联系；格林公式；平面曲线积分与

路径无关的条件。

二、曲面积分

第一类曲面积分；第二类曲面积分；高斯公式。

第六章 常微分方程

主要测查应试者对常微分方程基本求解方法的掌握程度。

要求应试者了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念，掌握可变量分离的微分方程及一阶线性微分方程的解法，齐次方程、伯努利（Bernoulli）方程和全微分方程的解法，可降阶的微分方程，线性微分方程解的性质及解的结构，二阶常系数齐次线性微分方程、二阶常系数非齐次线性微分方程的解法，了解常微分方程的简单应用。

本章内容主要包括一阶微分方程、高阶微分方程。

第一节 一阶微分方程

一、微分方程的基本概念

微分方程及其阶；微分方程的解与通解；定解条件和特解。

二、一阶微分方程

可分离变量的微分方程的解法；齐次方程；一阶线性微分方程；伯努利方程；全微分方程。

第二节 高阶微分方程

一、可降阶微分方程

可降阶的微分方程。

二、二阶线性微分方程

线性微分方程解的结构；二阶常系数齐次线性微分方程；二阶常系数非齐次线性微分方程。

第二篇 线性代数

主要测查应试者对线性方程组、矩阵、行列式、向量空间的熟知程度，以及运用初等变换求线性方程组的解、矩阵的逆、矩阵的秩、行列式的值、矩阵的相似对角化、二次型的标准形和规范形的能力。

本篇内容包括线性方程组、矩阵、行列式、向量空间、矩阵的相似化简、二次型。

第一章 线性方程组

主要测查应试者对线性方程组基本概念和消元法的掌握程度。

要求应试者了解线性方程组的几何意义，理解线性方程组的基本概念、线性方程组解的三种情况，掌握线性方程组的初等变换和消元法。

本章内容主要包括线性方程组的基本概念、线性方程组的消元法。

第一节 线性方程组的基本概念

一、线性方程

n 元线性方程；线性方程的几何意义。

二、线性方程组的表示与解

$m \times n$ 线性方程组；线性方程组的几何意义；线性方程组的解；同解方程组；相容（或有解）方程组；矛盾（或无解）方程组。

三、线性方程组的分类

齐次线性方程组；非齐次线性方程组。

第二节 线性方程组的消元法

一、阶梯方程组

自由未知量；基本未知量；阶梯方程组；阶梯方程组解的判别准则；化一般方程组为阶梯方程组。

二、线性方程组的初等变换

对调变换；倍乘变换；倍加变换；初等变换的性质；消元法。

第二章 矩阵

主要测查应试者对矩阵的概念、运算、分块、初等变换、秩的掌握程度。

要求应试者理解矩阵、分块矩阵、矩阵初等变换、初等矩阵、矩阵等价、矩阵的秩、满秩矩阵等概念，掌握矩阵的线性运算、转置、逆、分块及其运算规律，矩阵初等变换和初等矩阵的性质，运用初等变换化矩阵为阶梯矩阵、最简阶梯矩阵和等价标准形，运用初等变换求解线性方程组、矩阵的秩和逆矩阵的方法。

本章内容主要包括矩阵的基本概念、矩阵的运算、矩阵的分块、矩阵的初等变换、矩阵的秩。

第一节 矩阵的概念

一、矩阵概念的引入

矩阵的实例。

二、矩阵的定义

$m \times n$ 矩阵；列向量（矩阵）；行向量（矩阵）；同型矩阵；零矩阵；基本矩阵；方阵；对角矩阵；数量矩阵；单位矩阵；三角矩阵。

第二节 矩阵的运算

一、矩阵的线性运算

矩阵的加减法；矩阵的数乘；矩阵的线性运算规律。

二、矩阵的乘法

矩阵的乘法；矩阵的乘法运算规律；可交换矩阵；矩阵的幂。

三、矩阵的转置

转置矩阵；矩阵转置的运算规律；对称矩阵；反对称矩阵。

四、矩阵的逆

可逆矩阵；逆矩阵的性质。

第三节 矩阵的分块

一、分块矩阵的概念

$s \times t$ 分块矩阵；分块三角矩阵；分块对角矩阵。

二、分块矩阵的运算

分块矩阵的加法；分块矩阵的数乘；分块矩阵的乘法；分块矩阵的转置；分块矩阵的逆。

三、线性方程组的矩阵表示

系数矩阵；增广矩阵。

第四节 矩阵的初等变换

一、初等行变换与初等列变换

对调行（列）变换；倍乘行（列）变换；倍加行（列）变换；阶梯矩阵；最简阶梯矩阵。

二、等价矩阵

矩阵的等价；等价标准形。

三、初等矩阵

对调矩阵；倍乘矩阵；倍加矩阵；初等变换与对应的初等矩阵的关系。

四、求逆矩阵的初等变换法

矩阵可逆的充要条件；矩阵等价的充要条件；求逆矩阵的初等变换法。

第五节 矩阵的秩

一、矩阵秩的概念及简单性质

矩阵的秩；矩阵秩的简单性质。

二、线性方程组解的判别准则

线性方程组无解、有唯一解、有无穷多解的充要条件；齐次线性方程组有非零解的充要条件；矩阵方程有解的充要条件。

第三章 行列式

主要测查应试者对行列式的性质、行列式与矩阵之间关系的掌握程度。

要求应试者了解行列式和伴随矩阵的概念、矩阵秩的子式定义、行列式的乘积法则和分块三角行列式的公式，掌握行列式的按行（列）展开法则和初等变换性质、矩阵可逆的充要条件、克莱姆（Cramer）法则，运用伴随矩阵法求逆矩阵。

本章内容主要包括 n 阶行列式的概念、行列式的性质与计算、行列式与矩阵的逆、行列式与矩阵的秩。

第一节 n 阶行列式的概念

一、二阶行列式

二阶行列式；系数行列式。

二、三阶行列式

三阶行列式；对角线法则。

三、 n 阶行列式

n 阶行列式的定义；余子式；代数余子式。

第二节 行列式的性质与计算

一、行列式按行展开法则

行列式按第 i 行展开；三角行列式的值；行列式按行展开法则。

二、行列式初等行变换的性质

行列式初等行变换的性质；化一般行列式为三角行列式。

三、行列式中行列地位的对称性

转置行列式；行列式按列展开法则；行列式初等列变换的性质。

四、行列式的计算

降阶法；三角化方法。

第三节 行列式与矩阵的逆

一、伴随矩阵与矩阵的逆

伴随矩阵；矩阵可逆的充要条件；非奇异矩阵；奇异矩阵；求逆矩阵的伴随矩阵法。

二、行列式乘积法则

行列式乘积法则；分块三角行列式的计算。

三、克莱姆法则

克莱姆法则； $n \times n$ 线性方程组有唯一解的充要条件。

第四节 行列式与矩阵的秩

一、矩阵的子式与秩

子式、主子式、顺序主子式；矩阵秩的子式定义。

二、矩阵秩的性质

第四章 向量空间

主要测查应试者对向量组的线性相关性和秩、线性方程组解的结构、向量空间、欧几里得（Euclid）空间的掌握程度。

要求应试者理解 n 维向量和线性表示（或线性组合）的概念，线性表示的判别准则，向量组线性相关、线性无关的概念，线性相关性的性质及判别准则，向量组等价的概念，向量组等价的判别准则，向量组的极大线性无关组和向量组秩的概念，非齐次线性方程组的通解、导出方程组的基础解系与通解，了解 n 维向量空间、子空间、生成子空间、基、维数、坐标、过渡矩阵和基变换、坐标变换公式、内积、正交向量组、标准正交向量组、标准正交基、正交矩阵等概念及其性质，掌握求向量组的极大线性无关组及秩的方法，求线性方程组通解的方法，线性无关向量组正交规范化的格拉姆—施密特（Gram-Schmidt）方法。

本章内容主要包括向量组的线性相关性、向量组的秩、线性方程组解的结构、向量空间、 n 维欧几里得空间。

第一节 向量组及其线性相关性

一、 n 维向量

n 维向量；分量；零向量。

二、向量组的线性表示

矩阵的列向量组、行向量组；线性表示（或线性组合）；线性表示的充要条件；基本向量组。

三、向量组的线性相关性

线性相关、线性无关；线性无关的充要条件、充分条件、必要条件；线性相关与线性表示的内在联系；初等行（列）变换与矩阵列（行）向量组的线性相关性。

第二节 向量组的秩

一、等价向量组

两个向量组的等价；一个向量组被另一个向量组线性表示的充要条件、充分条件、必要条件；向量组等价的充要条件。

二、向量组的极大线性无关组及秩

向量组的极大线性无关组；极大线性无关组的等价定义；矩阵的列秩、行秩与秩的关系。

第三节 线性方程组解的结构

一、齐次线性方程组解的结构

齐次线性方程组的解对线性运算的封闭性；基础解系；求基础解系的方法。

二、非齐次线性方程组解的结构

导出方程组；非齐次线性方程组的通解。

第四节 向量空间

一、向量空间的概念

向量空间；零空间；生成的向量空间；子空间。

二、向量空间的基与维数

基；维数； r 维向量空间；自然基；坐标。

三、基变换和坐标变换

过渡矩阵；基变换公式；坐标变换公式。

第五节 n 维欧几里得空间

一、向量的内积

实向量的内积； n 维欧几里得空间；内积的性质；长度（范数）；长度的性质。

二、正交向量组

正交向量组；标准正交向量；正交向量组的性质；正交基；标准正交基；格拉姆—施密特正交化方法。

三、正交矩阵

正交矩阵；正交矩阵的充要条件。

第五章 矩阵的相似化简

主要测查应试者对特征值与特征向量、实对称矩阵对角化的掌握程度。

要求应试者理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质，相似矩阵的概念及性质，实对称矩阵的特征值和特征向量的性质，了解可相似对角化的条件，掌握求特征值和特征向量的方法，相似对角化的方法，实对称矩阵的正交相似对角化方法。

本章内容主要包括特征值与特征向量、矩阵的相似对角化、实对称矩阵的对角化。

第一节 特征值与特征向量

一、相似矩阵的概念和性质

矩阵的相似；相似变换矩阵；相似矩阵的性质。

二、特征值与特征向量

特征值、特征向量的概念；特征多项式；特征值和特征向量的计算；特征值和特征向量的性质；相似矩阵的特征值和迹；相异特征值对应的特征向量。

第二节 矩阵的相似对角化

一、相似对角化的条件和方法

n 阶矩阵可对角化的充要条件、充分条件；矩阵相似的充分条件； n 阶矩阵相似对角化的步骤。

二、可对角化矩阵的幂

第三节 实对称矩阵的对角化

一、实对称矩阵的特征值与特征向量

实对称矩阵的特征值与特征向量的性质；实对称矩阵相似正交对角化。

第六章 二次型

主要测查应试者对二次型的矩阵表示和标准形、实二次型的规范形、正定二次型的掌握

程度。

要求应试者理解二次型及其矩阵表示，合同矩阵，二次型的标准形，实二次型的规范形，正定二次型和正定矩阵，了解二次型的秩，惯性定理以及实二次型的正惯性指数、负惯性指数，化二次型为标准形的配方法，判别二次型和矩阵的正定性，掌握化实二次型为标准形的正交变换法。

本章内容主要包括二次型及其矩阵表示、二次型的标准形、正定二次型。

第一节 二次型及其矩阵表示

一、二次型的概念

二次型；二次型的矩阵；二次型的秩。

二、可逆线性变换

实线性变换；可逆的（满秩的或非退化的）线性变换；合同矩阵。

第二节 二次型的标准形

一、正交变换法

正交变换及性质；用正交变换化二次型为标准形；用配方法化二次型为标准形。

二、实二次型的规范形

实二次型的规范形；惯性定理；正惯性指数；负惯性指数。

第三节 正定二次型

一、正定二次型

正定二次型；实二次型正定的充要条件。

二、正定矩阵

正定矩阵；实对称矩阵正定的充要条件。

物理部分

第一篇 力学

主要测查应试者对位置矢量、速度、动量、动能、势能、角动量等描述机械运动状态的概念以及牛顿运动定律、动量定理、动能定理、功能原理、角动量定理、动量守恒定律、机械能守恒定律、角动量守恒定律等机械运动基本规律的熟知程度，以及运用上述基本概念、基本规律并结合矢量运算、微积分运算等方法分析、解决一般难度力学问题的能力。

本篇内容包括质点运动学、质点动力学、质点系动力学、刚体力学。

第一章 质点运动学

主要测查应试者对质点运动学基本概念的掌握程度。

要求应试者正确理解质点的运动方程、位置矢量、位移、速度、加速度，以及质点作曲线运动时切向加速度和法向加速度等概念；掌握应用矢量运算、微积分运算等数学工具解决运动学的两类基本问题的方法；理解伽利略变换及它反映的绝对时空观。

本章内容主要包括质点、参考系、质点位置矢量，位移、速度、加速度，运动学的两类问题，运动的坐标系描述，伽利略变换、绝对时空观等。

第一节 质点、参考系、质点位置矢量

一、质点

质点模型的概念与条件。

二、参考系

参考系的概念；几种常见的坐标系；质点的位矢与位矢方程（运动方程）。

第二节 位移、速度、加速度

一、位移

位移的概念与计算。

二、速度

平均速度的概念与计算；速度和速率的概念与计算。

三、加速度

平均加速度的概念与计算；加速度的概念与计算。

第三节 运动学的两类问题

一、已知运动方程求速度、加速度

由速度求位矢的方法。

二、已知加速度求速度、运动方程

已知加速度求速度、运动方程的方法。

第四节 运动的坐标描述

一、直角坐标描述

位置、速度和加速度的直角坐标表示。

二、自然坐标描述

位置、速度和加速度的自然坐标表示；切向加速度和法向加速度的概念与计算。

三、极坐标描述

平面极坐标下，圆周运动的角量描述及角量与线量的关系。

第五节 伽利略变换、绝对时空观

一、伽利略变换

物理事件的概念；伽利略坐标变换；伽利略速度变换公式。

二、绝对时空理论

绝对时空观中时间和空间的概念；绝对时空观与伽利略变换的关系。

第二章 质点动力学

主要测查应试者对质点动力学基本概念与基本规律的掌握程度。

要求应试者深入理解牛顿运动定律及其适用条件，理解惯性参考系与非惯性参考系，了解四种基本自然力；掌握重力、弹性力、摩擦力；理解力学相对性原理和惯性力的概念；理解冲量的概念，掌握质点的动量定理、动量守恒定律及适用条件；理解力矩、质点的角动量的概念，掌握角动量定理、角动量守恒定律及适用条件；理解功的概念，掌握功的计算，掌握质点的动能定理及应用；理解保守力及势能、机械能的概念，掌握功能原理、机械能守恒定律及适用条件。

本章内容主要包括牛顿运动定律，力学中常见的相互作用力，牛顿运动定律的应用，力学相对性原理、非惯性参考系中的牛顿定律，动量和角动量，功和动能等。

第一节 牛顿运动定律

一、牛顿第一定律

牛顿第一定律的表述与理解；力的概念；惯性系和非惯性系。

二、牛顿第二定律

牛顿第二定律的表述与理解；力的叠加原理；惯性质量的概念。

三、牛顿第三定律

牛顿第三定律的表述与理解；作用力与反作用力与一对平衡力的区别。

四、牛顿定律的适用条件

第二节 力学中常见的相互作用力

一、万有引力

万有引力定律；引力质量的概念；引力质量和惯性质量的异同。

二、重力

重力的概念；万有引力和重力的关系。

三、弹性力

弹性力的概念；常见弹性力的三种形式；胡克定律的应用；绳的张力特点；绳的张力处处相等的条件；支撑力。

四、摩擦力

摩擦力的本质；摩擦力的分类；静摩擦力；滑动摩擦力。

五、流体阻力

流体阻力与速度的关系。

第三节 牛顿运动定律的应用

一、应用牛顿运动定律求解质点动力学的两类基本问题

应用牛顿第二定律的分量式并结合矢量运算、微积分运算等数学工具解决一般难度的动力学的两类基本问题。

第四节 力学相对性原理 非惯性参考系中的牛顿定律

一、惯性参考系

惯性参考系和非惯性参考系的概念。

二、力学相对性原理

力学相对性原理的表述和理解。

三、非惯性系中的惯性力

惯性力的产生和表示；应用惯性力解决平动加速系中的动力学问题。

第五节 动量和角动量

一、动量与冲量 动量定理

动量、冲量的概念；变力的冲量的计算；质点动量定理及应用；平均冲力的概念与计算。

二、动量守恒定律

动量守恒定律及应用。

三、质点的角动量 角动量定理

质点的角动量的概念；力矩的概念；质点的角动量定理及简单应用。

四、质点角动量守恒定律

质点角动量守恒定律的表述和应用。

第六节 功和动能

一、功

功的概念；变力的功的计算；功率的概念与计算。

二、动能定理

质点的动能定理及应用。

第三章 质点系动力学

主要测查应试者对质点系动力学基本概念与基本规律的掌握程度。

要求应试者掌握质点系动量定理和质点系动量守恒定律；了解火箭推进器原理、火箭速度公式、质心和质心运动定律；掌握质点系角动量、角动量定理和角动量守恒定律；掌握质点系的功能原理和机械能守恒定律及应用；了解三种宇宙速度、地球同步卫星的知识以及碰撞的概念和处理方法。

本章内容主要包括质点系的动量定理和动量守恒定律、质心和质心运动定理、质点系的角动量定理和角动量守恒定律、质点系的动能定理和机械能守恒定律、两体碰撞等。

第一节 质点系的动量定理和动量守恒定律

一、质点系的动量定理

质点系的动量；质点系的动量定理及其应用。

二、质点系动量守恒定律

质点系动量守恒定律的条件；质点系动量守恒定律的应用。

三、火箭飞行原理

火箭推力的产生原理；火箭速度公式；多级火箭加速原理。

第二节 质心和质心运动定理

一、质心

质心的概念；多质点系统质心坐标的计算；连续分布系统的质心坐标计算。

二、质心运动定理

质心运动定理的表述、理解及应用。

第三节 质点系的角动量定理和角动量守恒定律

一、质点系的角动量定理

质点系的总角动量；质点系的角动量定理及应用。

二、质点系角动量守恒定律

质点系角动量守恒定律的表述、条件及应用。

第四节 质点系的动能定理和机械能守恒定律

一、质点系的动能定理

质点系的动能定理表述、理解及应用。

二、内力的功

一对内力做功的计算。

三、保守力 势能

保守力的定义；保守力场与势能的概念；重力势能、引力势能与弹性势能的计算。

四、质点系功能原理和质点系机械能守恒定律

机械能的定义；质点系的功能原理表述、理解及其应用；质点系的机械能守恒定律的表述、条件及应用。

第五节 两体碰撞

一、对心碰撞 恢复系数

对心碰撞的概念；恢复系数的定义。

二、对心碰撞的分类和处理方法

完全弹性碰撞；完全非弹性碰撞；非完全弹性碰撞。

第四章 刚体力学

主要测查应试者对刚体力学基本概念与基本规律的掌握程度。

要求应试者了解刚体概念，刚体运动分类和运动描述；理解力矩、转动惯量的概念，掌

握刚体定轴转动定律；掌握力矩的功、转动动能、刚体定轴转动中的功能原理；掌握刚体定轴转动过程中角动量定理和角动量守恒定律；了解刚体的平面运动动力学、进动和惯性导航原理。

本章内容主要包括刚体运动学、刚体定轴转动定理、刚体定轴转动的角动量定理、刚体定轴转动的功能原理。

第一节 刚体运动学

一、刚体运动的自由度

自由度的概念；刚体一般运动的自由度。

二、刚体的平动

三、刚体的定轴转动

刚体转动的分类；刚体定轴转动的角量描述。

四、刚体的平面运动

第二节 刚体定轴转动定理

一、外力相对转轴的力矩

外力对转轴的力矩的定义；外力对转轴的力矩及其合力矩的计算。

二、转动惯量的计算

用积分法与叠加法计算刚体对转轴的转动惯量；常见的几种刚体的转动惯量。

转动惯量的平行轴定理和垂直轴定理的表述及应用。

三、定轴转动的转动定理

刚体定轴转动定理；定轴转动定理的应用。

第三节 刚体定轴转动的角动量定理

一、刚体定轴转动的角动量

对转轴的角动量的定义；刚体定轴转动的角动量。

二、定轴转动的角动量定理

冲量矩的概念；刚体定轴转动的角动量定理。

三、定轴转动中的角动量守恒

定轴转动中的角动量守恒定律的表述、理解与应用。

第四节 刚体定轴转动的功能原理

一、力矩的功

力矩的功的定义与计算。

二、刚体定轴转动的动能定理

刚体定轴转动的动能；刚体定轴转动的动能定理及应用。

三、刚体的重力势能

刚体的重力势能；定轴转动刚体的功能原理与机械能守恒定律及应用。

第二篇 热学

主要测查应试者对热力学系统状态描述（宏观描述和微观描述、温度的概念）及状态变化规律（热力学第一、第二定律）的把握。

本篇内容包括热平衡、气体动理论，热力学第一定律，热力学第二定律、熵。

第一章 热平衡、气体动理论

主要测查应试者对气体动理论基本概念的掌握程度。

要求应试者了解热力学系统概念、热力学系统状态描述方法；理解平衡态、温度等概念，掌握理想气体状态方程；理解理想气体的微观模型、有关的统计假设以及理想气体压强公式的推导；温度的统计意义；理解能量按自由度均分定理的意义，掌握理想气体内能公式；理解速率分布函数概念、麦克斯韦速率分布率以及三种速率的意义；了解玻尔兹曼速率分布律，粒子在重力场中按高度的分布；了解分子平均自由程、碰撞频率。

本章内容主要包括平衡态、温度、理想气体状态方程，理想气体的压强、温度的微观意义，能量均分定理、理想气体的内能，麦克斯韦速率分布律，玻尔兹曼速率分布律，气体分子的平均碰撞频率和平均自由程等。

第一节 平衡态、温度、理想气体状态方程

一、平衡态

平衡态；状态参量。

二、热力学第零定律

热力学第零定律的表述与理解。

三、温标

温标的概念；摄氏温标；热力学温标。

四、理想气体状态方程

理想气体状态方程及应用。

第二节 理想气体的压强、温度的微观意义

一、理想气体的微观模型

理想气体分子碰撞模型；统计假设；统计平均值；宏观量与微观量的关系。

二、理想气体的压强

理想气体压强公式；压强的微观意义。

三、温度

理想气体温度公式；温度的微观意义。

第三节 能量均分定理、理想气体的内能

一、能量按自由度均分定理

刚性气体分子的自由度；能量按自由度均分定理。

二、理想气体的内能

理想气体的内能。

第四节 麦克斯韦速率分布律

一、速率分布函数

速率分布函数的概念及其物理意义。

二、麦克斯韦速率分布律

麦克斯韦速率分布律及其适用条件。

三、理想气体分子的三种速率

理想气体分子的最概然速率、平均速率与方均根速率。

第五节 玻尔兹曼速率分布律

一、重力场中气体分子密度按高度的分布

重力场中气体分子密度按高度的分布。

二、玻尔兹曼速率分布律

玻尔兹曼速率分布律。

第六节 气体分子的平均碰撞频率和平均自由程

理想气体分子平均自由程与平均碰撞频率的定义、关系与计算。

第二章 热力学第一定律

主要测查应试者对准静态过程、功、热量、内能、循环过程、卡诺循环和循环效率等概念与热力学第一定律等基本规律的掌握程度。

要求应试者理解准静态过程以及功、热、内能的概念，掌握体积功的计算；理解热力学第一定律，掌握它在理想气体几种准静态过程中的应用；理解循环过程的概念，掌握卡诺循环和循环效率的计算。

本章内容主要包括准静态过程、功、热量和内能，热力学第一定律，理想气体的等容、等压和等温过程，理想气体的绝热过程，循环过程、热机、制冷机，卡诺循环等。

第一节 准静态过程、功、热量和内能

一、准静态过程

准静态过程的概念、特点与过程曲线；几种典型的准静态过程。

二、功

体积功的概念与计算。

三、热量

热量的概念与计算。

四、内能

内能的概念与计算。

第二节 热力学第一定律

一、热力学第一定律

热力学第一定律的表述与应用。

二、摩尔热容量

摩尔热容量的定义与计算。

第三节 理想气体的等容、等压和等温过程

一、理想气体的等容过程

过程方程、过程曲线、功、热量、内能变化；定容摩尔热容量。

二、理想气体的等压过程

过程方程、过程曲线、功、热量、内能变化；定压摩尔热容量；迈耶公式；比热容比。

三、理想气体的等温过程

过程方程、过程曲线、功、热量、内能变化。

第四节 理想气体的绝热过程

一、理想气体的准静态绝热过程

过程方程、过程曲线、功、热量、内能变化。

二、绝热自由膨胀过程

过程特征、功、热量、内能变化。

第五节 循环过程 热机

一、循环过程

功、热量、内能变化。

二、正循环的热机效率

正循环；热机效率的定义与计算。

三、逆循环的致冷系数

逆循环；致冷系数的定义与计算。

第六节 卡诺循环

一、理想气体的卡诺循环

过程方程、过程曲线、功、热量、内能变化。

二、卡诺热机的效率

卡诺热机效率的计算。

三、卡诺制冷机的致冷系数

卡诺制冷机的致冷系数的计算。

第三章 热力学第二定律、熵

主要测查应试者对宏观过程的不可逆性、热力学第二定律及其统计意义、卡诺定理，熵概念及熵增加原理的掌握程度。

要求应试者理解实际宏观过程的不可逆性和相互依存性，掌握热力学第二定律及其统计意义；理解可逆过程的概念，了解卡诺定理；了解克劳修斯熵公式及熵计算，理解熵增加原理；了解玻尔兹曼熵公式和能量退化。

本章内容主要包括不可逆过程，热力学第二定律，卡诺定理，玻尔兹曼熵、熵增加原理，克劳修斯熵、熵变的计算。

第一节 不可逆过程

一、可逆过程与不可逆过程

可逆过程与不可逆过程的定义。

二、自然宏观过程的不可逆性

自发热传导过程的不可逆性；功热转换过程的不可逆性；绝热自由膨胀过程的不可逆性。

三、自然界不可逆过程的相互依存性

第二节 热力学第二定律

一、热力学第二定律的克劳修斯表述与开尔文表述及其等价性

二、热力学第二定律的意义

第三节 卡诺定理

一、卡诺定理

卡诺定理的表述与证明。

二、热力学绝对温标

三、热力学第二定律的统计意义

第四节 玻尔兹曼熵、熵增原理

一、热力学概率

宏观态与微观状态数；热力学概率。

二、玻尔兹曼熵

玻尔兹曼熵公式。

三、熵增加原理

统计物理学假设；孤立系统平衡态含有微观状态数最多；熵增加原理；玻尔兹曼熵的熵变。

第五节 克劳修斯熵、熵变的计算

一、克劳修斯熵

克劳修斯熵公式；克劳修斯熵与玻尔兹曼熵的统一性。

二、用克劳修斯熵表述的热力学第二定律

三、克劳修斯熵的熵变的计算

第三篇 电磁学

主要测查应试者对电荷守恒定律、洛伦兹力公式、电荷、电流产生静电场和稳恒磁场的规律、真空中的静电场和稳恒磁场、有介质存在时静电场和稳恒磁场性质（即相应的高斯定理、环路定理及其微分形式）、电磁场的能量、法拉第电磁感应定律、位移电流和麦克斯韦方程组的掌握程度。

本篇内容包括静电场，有导体、电介质存在时的静电场，稳恒电场，真空中的稳恒磁场，有磁介质存在时的磁场，电磁感应，麦克斯韦方程组等。

第一章 静电场

主要测查应试者对静电场基本性质与规律的掌握程度。

要求应试者理解电荷守恒定律和电荷的相对论不变性；理解库仑定律、电场叠加原理，掌握特殊电荷分布电场强度的计算；理解电通量的概念，掌握高斯定理的应用；理解静电场环路定理、电势概念，掌握电势的计算及场强和电势梯度的关系。

本章内容主要包括电荷、库仑定律，电场和电场强度，静电场的通量、高斯定理，静电场的环路定理、电势，等势面、电势梯度。

第一节 电荷、库仑定律

一、电荷

电荷的本质及种类、电荷的量子化、电荷守恒定律。

二、点电荷

点电荷模型及其条件。

三、库仑定律

库仑定律的表述、适用范围及应用。

四、电场力叠加原理

第二节 电场和电场强度

一、电场 电场强度

电场的概念；电场强度的定义。

二、电场叠加原理 给定电荷分布电场强度的计算

点电荷的电场强度；电场强度叠加原理；点电荷系的电场强度的计算；连续分布电荷的电场强度的计算。

第三节 静电场的通量、高斯定理

一、电场线

电场线的概念；电场线的特点。

二、电场强度的通量

电通量的定义与计算。

三、静电场的高斯定理

静电场高斯定理的表述及证明；应用静电场高斯定理求解三种特殊对称场的电场强度分布。

第四节 静电场的环路定理、电势

一、静电场的环路定理

电场环流的定义；静电场的环路定理。

二、静电场是保守场 电势能

静电场力的功及其特点；电势能的定义与计算。

三、电势

电势的定义；电势叠加原理；电势的计算。

第五节 等势面、电势梯度

一、等势面

等势面的定义；等势面的性质。

二、电势梯度和电场强度

电场强度和电势梯度的关系；已知电势分布如何求电场强度。

第二章 有导体、电介质存在时的静电场

主要测查应试者对静电平衡条件、有导体存在时电荷分布和电场分布、介质极化、电位移矢量概念、有介质存在时的高斯定理、静电场能量和静电场对电荷作用力等知识的掌握程度。

要求应试者掌握导体静电平衡条件，有导体存在时电荷分布和电场分布；理解静电屏蔽现象；了解介质极化的微观机制、电位移矢量等概念；了解有介质存在时的高斯定理；理解电容的概念，掌握电容器电容的计算；理解静电场能量和静电场对电荷作用力规律。

本章内容主要包括静电场中的导体，电介质及其极化，电位移矢量、有介质存在时的高斯定理，电容器和电容，静电场的能量。

第一节 静电场中的导体

一、静电感应

静电感应现象。

二、导体静电平衡条件

导体的静电平衡性质。

三、静电平衡条件下导体上的电荷分布

静电平衡条件下导体上电荷分布的特点；导体外表面电场强度和电荷面密度的关系；孤立导体的电荷分布；尖端放电现象。

四、静电屏蔽

静电屏蔽现象；导体壳的电场和电荷的分布；接地导体壳的电场和电荷的分布。

五、有导体存在时的电场强度的计算

第二节 电介质及其极化

一、电介质的微观结构

有极分子和无极分子。

二、电介质的极化

两种介质的极化机制；极化强度的定义。

三、极化电荷 极化电荷和极化强度的关系

极化电荷的产生；介质表面的极化电荷和极化强度的关系。

四、介质中的静电场

均匀、线性和各向同性电介质的极化规律。

第三节 电位移矢量、有介质存在时的高斯定理

一、电位移矢量

电位移矢量的定义。

二、有介质存在时的高斯定理

有介质存在时的高斯定理；用高斯定理求解有介质时的场强分布和电荷分布。

第四节 电容器和电容

一、电容

电容的定义；孤立导体的电容。

二、导体组的电容

平行板电容器的电容；球形电容器的电容；柱形电容器的电容。

三、电容器的联接

电容器的串联；电容器的并联。

第五节 静电场的能量

一、自能 相互作用能

自能的概念；相互作用能的定义；点电荷系的静电能；连续分布电荷系的静电能；电容器的静电能。

二、静电场的能量密度

静电场的能量密度表达式；静电场的能量。

第三章 稳恒电场

主要测查应试者对电流密度矢量、稳恒电流、稳恒电场、电动势等概念、稳恒电流条件等知识的掌握程度。

要求应试者理解电流密度矢量、稳恒电流、稳恒电场、电动势等概念；掌握稳恒电流条件及闭合电路和含源电路的基尔霍夫定律；掌握微分形式的欧姆定律、电流功和功率，微分形式的焦耳—楞次定律；了解基尔霍夫定律在复杂电路分析中的应用；了解电容器的充、放电过程。

本章内容主要包括稳恒电流，电源、电动势等。

第一节 稳恒电流

一、电流密度矢量

电流强度的定义；电流密度矢量的定义；电流强度和电流密度矢量的关系。

二、稳恒电流

稳恒电流的定义；稳恒电流的条件；基尔霍夫电流定律。

三、稳恒电场

稳恒电场的定义；稳恒电场和静电场的区别及相同点；基尔霍夫电压定律。

四、欧姆定律 电阻

欧姆定律的积分形式和微分形式；电阻及电阻率。

第二节 电源、电动势

一、电源 电动势

电源的定义、电动势的定义与计算。

二、含电动势的电路

全电路的欧姆定律。

第四章 真空中的稳恒磁场

主要测查应试者对磁力、磁感应强度等概念、毕奥—萨伐尔定律、安培环路定理、磁场高斯定理、洛伦兹力公式等知识的掌握程度。

要求应试者理解磁力、磁感应强度等概念；毕奥—萨伐尔定律及电流磁场的计算；掌握安培环路定理和应用；理解磁场高斯定理及意义；掌握洛伦兹力公式，理解带电粒子在电磁场中的运动分析，磁场对载流导线作用力分析，了解磁镜、磁约束以及质谱仪原理和霍尔效应。

本章内容主要包括磁感应强度矢量与毕奥—萨伐尔定律、磁场的高斯定理和安培环路定理、磁场对运动电荷和电流的作用。

第一节 磁感应强度矢量与毕奥—萨伐尔定律

一、电流磁效应的发现

奥斯特电流的磁效应实验。

二、磁场 磁感应强度矢量

磁场；磁感应强度的概念；。

三、毕奥—萨伐尔定律

电流元的概念；毕奥—萨伐尔定律；磁场的叠加原理。

第二节 磁场的高斯定理和安培环路定理

一、磁感应线

磁感应线及其特点。

二、磁通量 磁场的高斯定理

磁通量的定义与计算；磁场的高斯定理。

三、安培环路定理

安培环路定理；用安培环路定理计算特殊分布电流的磁场。

第三节 磁场对运动电荷和电流的作用

一、洛伦兹力

洛伦兹力公式；带电粒子在均匀磁场中的运动特点及其应用；霍尔效应的产生机理；霍尔电势的计算；霍尔效应的应用。

二、安培力

安培力公式；磁场对任意载流导线的作用力；平面载流线圈的磁矩；均匀磁场对平面载流线圈的磁力矩。

第五章 有磁介质存在时的磁场

主要测查应试者对分子电流模型和介质磁化的微观机制、磁化强度矢量和磁化电流、磁场强度的环路定理等知识的掌握程度。

要求应试者了解物质磁性分子电流模型和介质磁化的微观机制，理解磁化强度矢量的物理意义和磁化电流的概念；理解磁场强度的概念，掌握磁场强度环路定理及应用；了解铁磁介质的磁化机制、铁磁介质种类及其在技术中的应用。

本章内容主要包括磁介质与磁化、磁介质中的磁场、铁磁介质。

第一节 磁介质与磁化

一、磁介质及其分类

分子电流模型与分子固有磁矩；磁介质的分类。

二、磁介质的磁化

顺磁质的磁化机制；抗磁质的磁化机制。

三、磁化强度和磁化电流

磁化强度矢量；磁化电流密度；磁化电流；磁化电流与磁化强度的关系。

第二节 磁介质中的磁场

一、磁场强度

介质磁化率；各向同性均匀磁介质的磁化规律；磁场强度矢量。

二、有磁介质时的安培环路定理和高斯定理

有磁介质时的安培环路定理及应用；有磁介质时的高斯定理。

第三节 铁磁介质

一、铁磁介质的磁滞回线

二、铁磁介质的磁化

三、铁磁材料的种类及应用

第六章 电磁感应

主要测查应试者对法拉第电磁感应定律、动生电动势和感生电动势、自感和互感、磁场能量等知识的掌握程度。

要求应试者理解法拉第电磁感应定律，掌握动生电动势和感生电动势的计算，了解涡电流；理解自感和互感的概念，了解简单情况下自感和互感的计算；掌握磁场能量的计算。

本章内容主要包括法拉第电磁感应定律、动生电动势、感生电场、自感和互感、磁场能量。

第一节 法拉第电磁感应定律

一、法拉第电磁感应定律

法拉第电磁感应定律；法拉第电磁感应定律应用。

二、楞次定律

楞次定律及其应用。

第二节 动生电动势

一、动生电动势

动生电动势的产生机理与计算。

第三节 感生电场

一、感生电场

感生电场的产生机理及性质；感生电场的计算；感生电场力。

二、感生电动势

感生电动势的计算；涡电流的产生及其应用。

第四节 自感和互感

一、自感

自感现象；自感系数的计算；自感电动势的计算。

二、互感

互感现象；互感系数的计算；互感电动势的计算。

第五节 磁场能量

一、自感对电流变化的延迟作用

二、通电线圈的自感磁能

三、磁场能量密度定义及应用磁场能量密度计算磁场的能量

第七章 麦克斯韦方程组

主要测查应试者对位移电流、麦克斯韦方程组、电磁场的能流、能量等知识的掌握程度。

要求应试者理解位移电流的概念；理解麦克斯韦方程组的积分和微分形式；了解变化电磁场的能流、能量。

本章内容主要包括位移电流、麦克斯韦方程组与电磁场的能量。

第一节 位移电流

一、位移电流

麦克斯韦位移电流假说；位移电流与位移电流密度的定义与计算；普遍情况下的磁场环路定理。

二、普遍情况下的磁场环路定理

三、位移电流与传导电流的异同

第二节 麦克斯韦方程组与电磁场的能量

一、积分形式的麦克斯韦方程组

二、微分形式的麦克斯韦方程组

三、电磁场的能量和能量密度

电磁场的能量密度；坡印廷矢量。

第四篇 振动、波动和波动光学

主要测查应试者对机械振动和机械波的概念及描述方法、波相位和波相干叠加的概念以及光的干涉、光的衍射、光的偏振及其应用的掌握程度。

本篇内容包括振动、机械波、电磁波、光的干涉、光的衍射、光的偏振。

第一章 振动

主要测查应试者对简谐振动的概念和描述方法、简谐振动的动力学方程、简谐振动能量、受迫振动和共振、振动的合成和分解等知识的掌握程度。

要求应试者理解简谐振动的概念、振动的三个特征量的意义，掌握表示简谐振动的旋转矢量法；理解简谐振动的动力学方程、简谐振动能量，了解受迫振动和共振；掌握振动的合

成和分解。

本章内容主要包括简谐振动运动学，简谐振动动力学，阻尼振动、受迫振动和共振，沿同一直线的振动的合成，互相垂直的简谐振动的合成。

第一节 简谐振动运动学

一、简谐振动

简谐振动定义；简谐振动的三个特征量。

二、简谐振动的描述方法

解析法；曲线法；旋转矢量法。

三、两个简谐振动步调的比较

相位差；同相和反相；超前和落后。

四、简谐振动的速度和加速度

简谐振动的速度；简谐振动的加速度。

第二节 简谐振动动力学

一、简谐振动的动力学方程

简谐振动动力学方程的建立与求解。

二、简谐振动的能量

简谐振动系统的能量特点；由起始能量求振幅。

第三节 阻尼振动、受迫振动和共振

一、阻尼振动

阻尼振动的动力学方程；欠阻尼、过阻尼与临界阻尼振动的表达式、振动曲线和振动特点。

二、受迫振动

受迫振动的动力学方程与稳态解及其特点。

三、共振

位移共振；速度共振。

第四节 沿同一直线的振动的合成

一、沿同一直线同频率的两个简谐振动的合成

合振动的振幅和初相；合振动加强减弱条件。

二、N 个等振幅、同频率、沿同一直线、相位差依次为 δ 的简谐振动的合成
合振动的振幅和初相；合振动加强减弱条件。

三、沿同一直线不同频率的两个简谐振动的合成
拍现象；拍频。

第五节 互相垂直的简谐振动的合成

一、互相垂直的同频率的简谐振动合成
合振动的特点；合振动与分振动相差的关系。

二、互相垂直不同频率的简谐振动的合成
李萨如图形及其特点。

第二章 机械波

主要测查应试者对简谐波的波函数、能量密度、能流密度和波强度、惠更斯原理、波在介质交界面上的反射和折射、波叠加原理、波相干条件、多普勒效应等知识的掌握程度。

要求应试者理解机械波的产生和传播条件及波的传播速度、波长、周期和频率等概念；掌握简谐波的波函数，理解波的能量密度，能流密度和波强度等概念；掌握惠更斯原理，波的衍射和波在介质交界面上的反射和折射；掌握波叠加原理，波相干条件；驻波与行波的区别，理解驻波及形成条件；理解多普勒效应；了解声波、声压、声强和声强级概念，了解超声波的特性和应用、声纳。

本章内容主要包括机械波的产生和传播，平面简谐波，机械波的能量密度和能流，惠更斯原理、波的衍射、反射和折射，波的相干叠加、驻波，多普勒效应。

第一节 机械波的产生和传播

一、机械波的产生
机械波的产生条件；横波和纵波。

二、振动的传播—行波
行波的特点；行波的相位特征。

第二节 平面简谐波

一、平面简谐波的描述
描述简谐波的特征量；波速、波长和频率。

二、平面简谐波的波函数

一维简谐波函数的物理意义；振动方程；波形方程。

三、平面简谐波的几何描述

波线和等相面的概念；波线和等相面关系。

四、平面简谐波的复数表示

平面简谐波的复数表示；复振幅和波的强度。

五、介质中的波动方程和波速

固体中弹性横波的波速；固体细棒中的纵波的波速；理想流体中的纵波的波速；弹性绳上的横波的波速。

第三节 机械波的能量密度和能流

一、弹性波的能量密度

二、平面简谐波的能量密度

三、能流

能流密度矢量；能流（能通量）。

四、波的强度

平面简谐波的强度；波的吸收；声波、超声波和次声波；声强级。

第四节 惠更斯原理、波的衍射、反射和折射

一、惠更斯原理

惠更斯原理及其应用。

二、波的衍射、反射和折射

波的衍射现象；反射定律；半波损失。

三、波的折射

折射定律；全反射。

第五节 波的相干叠加、驻波

一、波的相干叠加

相干条件；波的相干叠加；干涉加强和减弱的条件。

二、一种特殊的干涉现象—驻波

驻波的形成；驻波的特点；波在固定端的反射；波在自由端的反射；简正模式。

第六节 多普勒效应

一、多普勒效应

机械波的多普勒效应及其频移公式。

二、多普勒效应的应用

第三章 电磁波

主要测查应试者对电磁波波动方程、电偶极子辐射、平面单色电磁波的特点、电磁波谱等知识的掌握程度。

要求应试者了解麦克斯韦方程组蕴含电磁波波动方程，了解验证电磁波赫兹实验；了解天线概念，了解电偶极子天线辐射的基本特点；掌握平面单色电磁波的横波性、极化状态等特点、了解电磁波谱。

本章内容主要包括电磁波的波动方程与赫兹实验、电磁波的发射、平面单色电磁波。

第一节 电磁波的波动方程与赫兹实验

一、电磁波的波动方程

电磁波的波动方程；电磁波的波速。

二、赫兹实验

三、电磁波谱

电磁波谱；电磁波的分类。

第二节 电磁波的发射

一、电磁波的产生

二、电磁波的发射

第三节 平面单色电磁波

一、平面单色电磁波的波动方程

平面单色电磁波的波动方程；亥姆霍兹方程。

二、平面单色电磁波的特点

平面单色电磁波的特点；平面波的偏振状态。

第四章 光的干涉

主要测查应试者对光的相干条件、杨氏双缝干涉、等厚干涉、等倾干涉、迈克尔逊干涉

仪原理等知识的掌握程度。

要求应试者了解原子发光的图像，理解相干光条件、获得相干光的方法，掌握杨氏双缝干涉分析；了解光的非单色性对干涉条纹的影响，了解光的时间相干性、空间相干性的概念；理解光程的概念、等厚干涉、等倾干涉原理；理解迈克尔逊干涉仪原理。

本章内容主要包括光波的相干叠加、分波阵面干涉、薄膜等倾干涉、薄膜等厚干涉、迈克尔逊干涉仪。

第一节 光波的相干叠加

一、光源

原子发光的图像；光的相干条件以及双光束干涉的强度分布。

二、光程

光程的物理意义；光程的计算。

三、获得相干光的途径

第二节 分波阵面干涉

一、杨氏双缝干涉

杨氏双缝干涉的光程差；杨氏双缝干涉的光强（条纹）分布及其影响因素。

二、其他分波阵面干涉

菲涅耳双棱镜实验；菲涅耳双面镜实验；劳埃德镜实验。

第三节 薄膜等倾干涉

一、等倾干涉原理和光程差

二、等倾干涉实验和干涉图样

干涉图样的特征；干涉图样随薄膜厚度变化的规律。

第四节 薄膜等厚干涉

一、劈尖干涉

光程差的计算；干涉图样的特征；干涉图样的变化规律及其应用。

三、牛顿环

光程差的计算；干涉图样的特征；干涉图样的变化规律及其应用。

第五节 迈克尔孙干涉仪

- 一、迈克尔孙干涉仪的原理
- 二、迈克尔孙干涉仪的应用

第五章 光的衍射

主要测查应试者对惠更斯—菲涅耳原理、单缝夫琅和费衍射、光栅衍射和光栅光谱、光学仪器分辨本领等知识的掌握程度，了解 X 射线衍射的特点与应用。

要求应试者理解惠更斯—菲涅耳原理，掌握单缝夫琅和费衍射光强分布规律；理解光栅衍射和光栅光谱的分析；理解光学仪器分辨本领的意义。

本章内容主要包括惠更斯—菲涅耳原理、单缝夫琅和费衍射、圆孔夫琅和费衍射、光栅夫琅和费衍射、X 射线衍射。

第一节 惠更斯—菲涅耳原理

- 一、子波概念
- 二、惠更斯—菲涅耳原理

第二节 单缝夫琅和费衍射

一、衍射的分类

菲涅耳近场衍射；夫琅和费远场衍射。

二、单缝夫琅和费衍射光强分布

半波带法分析单缝夫琅和费衍射的光强分布及明暗纹条件；振幅矢量法分析光栅夫琅和费衍射的光强分布及明暗纹条件。

第三节 圆孔夫琅和费衍射

一、圆孔夫琅和费衍射爱里斑的半角宽度

二、光学仪器的分辨本领

光学仪器的分辨本领；提高光学仪器的分辨本领的途径。

第四节 光栅夫琅和费衍射

一、光栅的分类

光栅的定义与分类；光栅常数。

二、光栅夫琅和费衍射的光强分布

光栅夫琅和费衍射的条纹特征；单缝衍射和多光束干涉的分析过程；振幅矢量法分析光栅夫琅和费衍射的光强分布；光栅方程；缺级现象和条件。

三、光栅光谱和光栅的分辨本领

第五节 X射线的衍射

一、X射线衍射

布拉格公式。

二、射线衍射应用

第六章 光的偏振

主要测查应试者对光偏振和光的偏振态、反射光和折射光的偏振态、布儒斯特定律、晶体双折射现象、波片、椭圆偏振和圆偏振光等知识的掌握程度。

要求应试者理解光的偏振概念、光的偏振态；了解反射光和折射光的偏振态，掌握布儒斯特定律；了解正晶体、负晶体、光轴等概念；了解晶体双折射现象；理解波片的概念，理解椭圆偏振和圆偏振光的获得和检测。

本章内容主要包括光偏振和光的偏振态、双折射现象。

第一节 光偏振和光的偏振态

一、光的偏振态

自然光、线偏振光、部分偏振光、椭圆偏振和圆偏振光。

二、起偏器和检偏器

偏振片；用起偏器获得线偏光；马吕斯定理；线偏光的检验。

三、反射光和折射光的偏振态

反射光和折射光的偏振态；布儒斯特定律。

第二节 双折射现象

一、双折射晶体

双折射现象；晶体的光轴；o光和e光在单轴晶体中的波阵面、正晶体、负晶体；用惠更斯原理确定o光和e光在单轴晶体中的传播方向。

二、偏振棱镜

用双折射现象获得线偏光的方法；偏振棱镜。

三、波片

波片的工作原理；线偏光通过二分之一波片与四分之一波片的偏振态；椭圆偏振和圆偏振光的获得和检测。

四、人为双折射现象及其应用

第五篇 相对论

主要测查应试者对相对论的基本原理、相对论时空观、相对论质速关系、质能关系及动量能量关系等知识的把握。

本篇内容包括狭义相对论、相对论质点动力学。

第一章 狭义相对论

主要测查应试者对狭义相对论产生的历史背景、狭义相对论基本原理和洛伦兹变换、狭义相对论的时空理论等知识的掌握程度。

要求应试者了解狭义相对论产生的历史背景，理解狭义相对论基本原理和洛伦兹变换；理解狭义相对论的时空理论。

本章内容主要包括狭义相对论产生的背景、狭义相对论的基本原理、洛伦兹变换、相对论时空观。

第一节 狭义相对论产生的背景

一、狭义相对论产生的背景

绝对时空理论和力学相对性原理；麦克斯韦电磁理论与旧物理学原理的矛盾。

二、迈克尔孙—莫雷实验

迈克尔孙—莫雷实验；对迈克尔孙—莫雷实验零结果的解释。

第二节 狭义相对论的基本原理

一、相对性原理

相对性原理的表述与理解。

二、光速不变原理

光速不变原理的表述与理解。

第三节 洛伦兹变换

一、洛伦兹变换关系

洛伦兹坐标变换及其应用。

二、洛伦兹速度变换关系

洛伦兹速度变换及其应用。

第四节 相对论时空观

一、同时的相对性

二、长度收缩效应

三、时间膨胀效应

第二章 相对论质点力学

主要测查应试者对相对论质点力学方程、质量能量关系、动量能量关系等知识的掌握程度。

要求应试者理解相对论质点力学方程；掌握质量能量关系、动量能量关系；了解核能及应用。

本章内容主要包括相对论质点力学方程、质量能量、动量能量关系。

第一节 相对论质点力学方程

一、质量对速度的依赖关系

相对论质量速度关系。

二、相对论质点力学方程

相对论质点力学方程。

第二节 质量—能量、动量—能量关系

一、相对论质量—能量关系

相对论质量—能量关系；核裂变、聚变和核能利用。

二、动量—能量关系

相对论能量-动量关系。

第六篇 量子物理基础

主要测查应试者对黑体辐射、光电效应、波粒二象性、物质波、量子力学基本原理以及几个基本的量子现象等知识的掌握程度。

本篇内容包括波粒二象性、量子力学基本原理及其简单应用。

第一章 波粒二象性

主要测查应试者对黑体辐射、普朗克能量子假设、光电效应的实验规律及爱因斯坦光量子解释、康普顿散射实验及解释、光子的概念与光的粒子性、实物粒子波粒二象性和德布罗意物质波等知识的掌握程度。

要求应试者了解黑体辐射的规律、普朗克能量子假设、光电效应的实验规律和爱因斯坦光量子解释、康普顿散射实验及解释；理解光子的概念与光的波粒二象性；理解德布罗意关于实物粒子波粒二象性的假设，了解实物粒子波动性的实验事实；理解波粒二象性是物质世界的根本属性。

本章内容主要包括黑体辐射问题与能量子假说，光子、光的波粒二象性，原子结构的玻尔理论，实物粒子的波动性、物质波。

第一节 黑体辐射问题与能量子假说

一、黑体辐射的实验规律

热辐射；单色辐出度；辐出度；黑体辐射；基尔霍夫定律；斯特藩—玻尔兹曼定律；维恩位移定律。

二、经典理论在解释黑体辐射实验规律上的困难

维恩公式；瑞利—琼斯公式。

三、普朗克公式 能量子假说

普朗克公式；能量子假说。

四、黑体辐射规律的应用

第二节 光子、光的波粒二象性

一、光电效应现象及其实验规律

二、光电效应规律的光量子解释

经典理论在解释光电效应规律上的困难；爱因斯坦光量子假说；光电效应方程及对光电效应规律的解释。

三、光子的能量和动量

四、康普顿效应和康普顿效应的光量子解释

康普顿效应；光量子理论对康普顿效应的解释。

五、光的波粒二象性

六、光电效应的应用

第三节 原子结构的玻尔理论

一、原子的有核模型

二、氢原子光谱的实验规律

氢原子光谱的实验规律；巴耳末公式；里德伯公式。

三、玻尔的原子结构理论

玻尔的原子结构理论；玻尔的原子结构理论对氢原子光谱的实验规律的解释。

四、玻尔理论的局限性

第四节 实物粒子的波动性、物质波

一、实物粒子的波动性 德布罗意假设

德布罗意假设；德布罗意公式。

二、粒子波动性的实验验证

三、物质波的解释 概率波

第二章 量子力学的基本原理及其简单应用

主要测查应试者对波函数的统计解释和波函数标准化条件、量子态叠加原理、定态薛定谔方程、势阱中的粒子能量量子化、谐振子的零点能、势垒贯穿现象、原子的电子壳层结构等知识的掌握程度。

要求应试者理解不确定关系；理解波函数的统计解释、波函数标准化条件、态叠加原理；了解薛定谔方程；理解势阱中的粒子能量量子化、谐振子的零点能、势垒贯穿现象；了解描述原子中电子运动状态的四个量子数；了解泡利不相容原理和原子的电子壳层结构。

本章内容主要包括不确定性关系式与波函数、量子态叠加原理、薛定谔方程、原子结构。

第一节 不确定性关系式与波函数

一、不确定性关系式

坐标—动量不确定关系式；能量—时间不确定关系式；不确定关系式应用。

二、波函数

波函数；自由单粒子波函数；波函数的归一化条件；波函数的标准化条件。

第二节 量子态叠加原理

一、量子态叠加原理

电子通过金属多晶膜衍射实验；量子力学中的态叠加原理。

第三节 薛定谔方程

一、薛定谔方程及其简单应用

薛定谔方程；定态薛定谔方程；一维无限深势阱问题；一维线性谐振子；一维势垒与势垒贯穿；量子隧道效应的实验证明和技术应用。

二、氢原子的量子力学处理

能量量子化；角动量大小的量子化；角动量的空间量子化。

第四节 原子结构

一、电子自旋

斯特恩—盖拉赫（Stern-Gerlach）实验；电子自旋假说；电子自旋角动量的量子化；电子自旋磁矩在外磁场方向的投影。

二、原子的电子壳层结构

泡利不相容原理；能量最低原理；原子周期结构的简单量子力学解释。

全军面向社会公开招考文职人员统一考试 理工学类（数学3+化学）专业科目考试大纲

为便于应试者充分了解全军面向社会公开招考文职人员统一考试理工学类（数学3+化学）的测查范围、内容和要求，制定本大纲。

一、考试目的

主要测查应试者与应聘文职人员岗位要求密切相关的基本科学素养和能力要素。要求应试者系统掌握数学和化学学科必需的基本理论、基本知识和必要的基本技能及相关知识，能够运用所学的数学知识和化学知识对一般工学问题进行分析和计算，并能够判断和解决与工学相关的理论问题和实际应用问题。

二、测查范围

理工学类（数学3+化学）专业科目主要为院校、科研单位、工程技术部门从事化学相关工程应用技术文职人员岗位者设置。其中，数学3测查内容主要包括高等数学、线性代数等，化学测查内容包括化学反应基本原理、物质结构及物质属性、化学反应、化学应用、化学实验与分析等。

三、考试方式和时限

考试方式为闭卷考试。考试时限为120分钟。

四、试卷分值和试题类型

试卷满分为100分。试题类型为客观性试题。

五、考试内容及要求

数学 3 部分

第一篇 高等数学

主要测查应试者对极限、函数连续性及性质、一元函数的微分、一元函数的积分、偏导数、重积分的熟知程度。

本篇内容包括函数与极限、一元函数微分学、一元函数积分学、多元函数微积分学。

第一章 函数与极限

主要测查应试者对数列极限、函数极限、无穷小（大）量、函数连续性的掌握程度。

要求应试者理解函数、复合函数、分段函数、数列极限、函数极限（包括左极限与右极限）、无穷小量和无穷大量、函数连续性的概念，了解反函数、初等函数的概念，了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性，了解连续函数的性质和初等函数的连续性，掌握基本初等函数的性质、极限的性质及四则运算法则、极限存在的两个准则、无穷小量的比较方法、闭区间上连续函数的性质，会利用两个重要极限和等价无穷小量代换求极限，会判别函数间断点的类型。

本章内容主要包括映射与函数、极限、无穷小与无穷大、函数的连续性。

第一节 映射与函数

一、集合与映射

集合的概念；集合的运算及性质；区间与邻域；映射、逆映射与复合映射的概念。

二、函数

函数的概念；复合函数；反函数；函数的特性；基本初等函数；初等函数。

第二节 极限

一、数列的极限

数列极限的概念；数列极限的几何解释；数列极限的基本性质；数列极限的四则运算法则；子列；夹逼定理；单调有界原理。

二、函数的极限

函数极限的定义；单侧极限；函数极限的四则运算法则；函数极限与数列极限的关系；两个重要极限。

第三节 无穷小与无穷大

一、无穷小与无穷大的概念

无穷小的概念；函数极限与无穷小的关系；无穷小的运算性质；无穷大的概念；无穷小与无穷大的关系。

二、无穷小的比较

高阶无穷小、低阶无穷小、同阶无穷小和等价无穷小的概念；利用无穷小代换计算极限。

第四节 函数的连续性

一、函数连续的概念

函数连续的定义；函数的间断点及类型。

二、连续函数的运算法则与初等函数的连续性

连续函数的四则运算法则；反函数与复合函数的连续性；初等函数的连续性。

三、闭区间上连续函数的性质

有界性定理；最值定理；介值定理；闭区间上连续函数性质的应用。

第二章 一元函数微分学

主要测查应试者对一元函数的导数与微分、导数的应用的掌握程度。

要求应试者理解导数和微分的概念，函数极值的概念，导数的几何意义，函数的可导性与连续性的关系，导数与微分的关系，理解并会应用罗尔（Rolle）定理、拉格朗日（Lagrange）中值定理，了解高阶导数，导数的物理意义、微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性，泰勒（Taylor）定理，掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则，基本初等函数的导数公式，用洛必达（L'Hospital）法则求未定式极限的方法，用导数判断函数单调性和求函数极值的方法，函数最大值和最小值的求法及其应用，会求平面曲线的切线方程和法线方程，分段函数的导数，函数的微分，参数方程所确定的函数以及反函数的导数，会用导数判断函数图形的凹凸性，会求函数图形的拐点以及水平和铅直渐近线。

本章内容主要包括导数与微分、导数的应用。

第一节 导数与微分

一、导数

导数的定义；导数的几何意义；导数存在的条件；函数可导与连续的关系；函数导数的四则运算法则；反函数的求导法则；基本初等函数的求导公式；复合函数的求导法则；高阶导数的概念及计算；参数方程确定函数的导数。

二、微分

微分的定义；基本初等函数的微分公式；微分与导数的关系；微分的四则运算法则；一

阶微分形式的不变性。

第二节 导数的应用

一、函数的极值

函数极值的定义；可微函数极值的必要条件；函数极值存在的充分条件；函数最大值与最小值的计算。

二、微分中值定理

罗尔定理；拉格朗日中值定理。

三、泰勒公式及应用

泰勒公式；常用初等函数的马克劳林公式；泰勒公式的应用。

四、函数的单调性与函数图形的凸凹性

函数的单调性；函数极值的判定；函数的凸凹性及判定；渐近线；函数作图法。

第三章 一元函数积分学

主要测查应试者对不定积分、定积分的掌握程度。

要求应试者理解原函数的概念，不定积分，定积分，变上限积分函数的概念，掌握不定积分的基本公式，不定积分和定积分的性质，定积分中值定理，不定积分和定积分的换元积分法和分部积分法，牛顿—莱布尼兹（Newton-Leibniz）公式，会求有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的积分。

本章内容主要包括不定积分、定积分。

第一节 不定积分

一、不定积分的概念与性质

原函数与不定积分的概念；基本积分公式；不定积分的性质。

二、不定积分的换元积分法与分部积分法

两类换元积分法；分部积分法。

三、有理函数不定积分的计算

有理函数不定积分；三角函数有理式的不定积分；简单无理函数的不定积分。

第二节 定积分

一、定积分的概念与性质

定积分的定义；定积分的几何意义；定积分的基本性质；积分中值定理及应用。

二、微积分学基本公式

变上限积分函数及其性质；牛顿-莱布尼茨公式。

三、定积分的换元积分法与分部积分法

换元积分法；分部积分法。

四、定积分的应用

平面图形的面积；平面曲线的弧长；旋转体的体积。

第四章 多元函数微分学与积分学

主要测查应试者对多元函数的极限与连续性、偏导数与全微分、方向导数、多元函数极值、二重积分的掌握程度。

要求应试者理解多元函数及其偏导数和全微分，方向导数与梯度，极值和条件极值的概念，了解二元函数的极限与连续，空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，全微分形式的不变性，二元函数极值存在的充分条件，掌握二元、三元函数偏导数和全微分的计算方法，多元复合函数一阶和二阶偏导数的求法，二元函数极值存在的必要条件，会求二元隐函数的偏导数，空间曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的方程，二元函数的极值，二重积分的计算，并会解决一些简单的应用问题。

本章内容主要包括多元函数的极限与连续性、偏导数与全微分、多元函数微分学的应用、多元函数积分学。

第一节 多元函数的极限与连续性

一、多元函数的基本概念

多元函数的概念。

二、多元函数极限与连续性

二元函数的极限；二元函数的连续性。

第二节 偏导数与全微分

一、偏导数与全微分

二元函数的偏导数、混合偏导数、高阶偏导数、全微分。

二、多元复合函数与隐函数的偏导数

二元复合函数的求导法则；隐函数的偏导数。

三、方向导数与梯度

方向导数；梯度。

第三节 多元函数微分学的应用

一、多元函数微分学的几何应用

空间曲线的切线与法平面；空间曲面的切平面与法线。

二、多元函数的极值与条件极值

二元函数的极值；条件极值与拉格朗日乘子法；二元函数的最大值与最小值。

第四节 多元函数积分学

一、重积分的概念与性质

二重积分的概念；二重积分的性质。

二、重积分的计算

二重积分（直角坐标、极坐标）的计算。

第二篇 线性代数

主要测查应试者对线性方程组、矩阵、行列式、向量空间的熟知程度，以及运用初等变换求线性方程组的解、矩阵的逆、矩阵的秩、行列式的值、矩阵的相似对角化、二次型的标准形和规范形的能力。

本篇内容包括线性方程组、矩阵、行列式、向量空间、矩阵的相似化简、二次型。

第一章 线性方程组

主要测查应试者对线性方程组基本概念和消元法的掌握程度。

要求应试者了解线性方程组的几何意义，理解线性方程组的基本概念、线性方程组解的三种情况，掌握线性方程组的初等变换和消元法。

本章内容主要包括线性方程组的基本概念、线性方程组的消元法。

第一节 线性方程组的基本概念

一、线性方程

n 元线性方程；线性方程的几何意义。

二、线性方程组的表示与解

$m \times n$ 线性方程组；线性方程组的几何意义；线性方程组的解；同解方程组；相容（或有解）方程组；矛盾（或无解）方程组。

三、线性方程组的分类

齐次线性方程组；非齐次线性方程组。

第二节 线性方程组的消元法

一、阶梯方程组

自由未知量；基本未知量；阶梯方程组；阶梯方程组解的判别准则；化一般方程组为阶梯方程组。

二、线性方程组的初等变换

对调变换；倍乘变换；倍加变换；初等变换的性质；消元法。

第二章 矩阵

主要测查应试者对矩阵的概念、运算、分块、初等变换、秩的掌握程度。

要求应试者理解矩阵、分块矩阵、矩阵初等变换、初等矩阵、矩阵等价、矩阵的秩、满秩矩阵等概念，掌握矩阵的线性运算、转置、逆、分块及其运算规律，矩阵初等变换和初等矩阵的性质，运用初等变换化矩阵为阶梯矩阵、最简阶梯矩阵和等价标准形，运用初等变换求解线性方程组、矩阵的秩和逆矩阵的方法。

本章内容主要包括矩阵的基本概念、矩阵的运算、矩阵的分块、矩阵的初等变换、矩阵的秩。

第一节 矩阵的概念

一、矩阵概念的引入

矩阵的实例。

二、矩阵的定义

$m \times n$ 矩阵；列向量（矩阵）；行向量（矩阵）；同型矩阵；零矩阵；基本矩阵；方阵；对角矩阵；数量矩阵；单位矩阵；三角矩阵。

第二节 矩阵的运算

一、矩阵的线性运算

矩阵的加减法；矩阵的数乘；矩阵的线性运算规律。

二、矩阵的乘法

矩阵的乘法；矩阵的乘法运算规律；可交换矩阵，矩阵的幂。

三、矩阵的转置

转置矩阵；矩阵转置的运算规律；对称矩阵；反对称矩阵。

四、矩阵的逆

可逆矩阵；逆矩阵的性质。

第三节 矩阵的分块

一、分块矩阵的概念

$s \times t$ 分块矩阵；分块三角矩阵；分块对角矩阵。

二、分块矩阵的运算

分块矩阵的加法；分块矩阵的数乘；分块矩阵的乘法；分块矩阵的转置；分块矩阵的逆。

三、线性方程组的矩阵表示

系数矩阵；增广矩阵。

第四节 矩阵的初等变换

一、初等行变换与初等列变换

对调行（列）变换；倍乘行（列）变换；倍加行（列）变换；阶梯矩阵；最简阶梯矩阵。

二、等价矩阵

矩阵的等价；等价标准形。

三、初等矩阵

对调矩阵；倍乘矩阵；倍加矩阵；初等变换与对应的初等矩阵的关系。

四、求逆矩阵的初等变换法

矩阵可逆的充要条件；矩阵等价的充要条件；求逆矩阵的初等变换法。

第五节 矩阵的秩

一、矩阵秩的概念及简单性质

矩阵的秩；矩阵秩的简单性质。

二、线性方程组解的判别准则

线性方程组无解、有唯一解、有无穷多解的充要条件；齐次线性方程组有非零解的充要条件。

三、满秩矩阵

行满秩矩阵；列满秩矩阵；满秩矩阵；降秩矩阵；满秩矩阵的充分条件。

第三章 行列式

主要测查应试者对行列式的性质、行列式与矩阵之间关系的掌握程度。

要求应试者了解行列式和伴随矩阵的概念、矩阵秩的子式定义、行列式的乘积法则和分块三角行列式的公式，掌握行列式的按行（列）展开法则和初等变换性质、矩阵可逆的充要条件、克莱姆（Cramer）法则，运用伴随矩阵法求逆矩阵。

本章内容主要包括 n 阶行列式的概念、行列式的性质与计算、行列式与矩阵的逆。

第一节 n 阶行列式的概念

一、二阶行列式

二阶行列式；系数行列式。

二、三阶行列式

三阶行列式；对角线法则。

三、 n 阶行列式

n 阶行列式的定义；余子式；代数余子式。

第二节 行列式的性质与计算

一、行列式按行展开法则

行列式按第 i 行展开；三角行列式的值；行列式按行展开法则。

二、行列式初等行变换的性质

行列式初等行变换的性质；化一般行列式为三角行列式。

三、行列式中行列地位的对称性

转置行列式；行列式按列展开法则；行列式初等列变换的性质。

四、行列式的计算

降阶法；三角化方法。

第三节 行列式与矩阵的逆

一、伴随矩阵与矩阵的逆

伴随矩阵；矩阵可逆的充要条件；非奇异矩阵；奇异矩阵；求逆矩阵的伴随矩阵法。

二、行列式乘积法则

行列式乘积法则；分块三角行列式的计算。

三、克莱姆法则

克莱姆法则； $n \times n$ 线性方程组有唯一解的充要条件。

第四章 向量空间

主要测查应试者对向量组的线性相关性和秩、线性方程组解的结构、向量空间、欧几里得 (Euclid) 空间的掌握程度。

要求应试者理解 n 维向量和线性表示 (或线性组合) 的概念，线性表示的判别准则，向

量组线性相关、线性无关的概念，线性相关性的性质及判别准则，向量组等价的概念，向量组等价的判别准则，向量组的极大线性无关组和向量组秩的概念，非齐次线性方程组的通解、导出方程组的基础解系与通解，了解 n 维向量空间、子空间、生成子空间、基、维数、坐标、过渡矩阵和基变换、坐标变换公式、内积、正交向量组、标准正交向量组、标准正交基、正交矩阵等概念及其性质，掌握求向量组的极大线性无关组及秩的方法，求线性方程组通解的方法，线性无关向量组正交规范化的格拉姆-施密特（Gram-Schmidt）方法。

本章内容主要包括向量组的线性相关性、向量组的秩、线性方程组解的结构、向量空间、 n 维欧几里得空间。

第一节 向量组及其线性相关性

一、 n 维向量

n 维向量；分量；零向量。

二、向量组的线性表示

矩阵的列向量组、行向量组；线性表示（或线性组合）；线性表示的充要条件；基本向量组。

三、向量组的线性相关性

线性相关、线性无关；线性无关的充要条件、充分条件、必要条件；线性相关与线性表示的内在联系；初等行（列）变换与矩阵列（行）向量组的线性相关性。

第二节 向量组的秩

一、等价向量组

两个向量组的等价；一个向量组被另一个向量组线性表示的充要条件、充分条件、必要条件；向量组等价的充要条件。

二、向量组的极大线性无关组及秩

向量组的极大线性无关组；极大线性无关组的等价定义；矩阵的列秩、行秩与秩的关系。

第三节 线性方程组解的结构

一、齐次线性方程组解的结构

齐次线性方程组的解对线性运算的封闭性；基础解系；求基础解系的方法。

二、非齐次线性方程组解的结构

导出方程组；非齐次线性方程组的通解。

第四节 向量空间

一、向量空间的概念

向量空间；零空间；生成的向量空间；子空间。

二、向量空间的基与维数

基；维数； r 维向量空间；自然基；坐标。

第五节 n 维欧几里得空间

一、向量的内积

实向量的内积； n 维欧几里得空间。

二、正交向量组

正交向量组；标准正交向量；正交向量组的性质；正交基；标准正交基；格拉姆—施密特正交化方法。

三、正交矩阵

正交矩阵；正交矩阵的充要条件。

第五章 矩阵的相似化简

主要测查应试者对特征值与特征向量的掌握程度。

要求应试者理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质，相似矩阵的概念及性质，了解可相似对角化的条件，掌握求特征值和特征向量的方法，相似对角化的方法。

本章内容主要包括特征值与特征向量、矩阵的相似对角化。

第一节 特征值与特征向量

一、相似矩阵的概念和性质

矩阵的相似；相似变换矩阵；相似矩阵的性质。

二、特征值与特征向量

特征值、特征向量的概念；特征多项式；特征值和特征向量的计算；特征值和特征向量的性质；相似矩阵的特征值和迹；相异特征值对应的特征向量。

第二节 矩阵的相似对角化

一、相似对角化的条件和方法

n 阶矩阵可对角化的充要条件、充分条件；矩阵相似的充分条件； n 阶矩阵相似对角化的步骤。

二、可对角化矩阵的幂

第六章 二次型

主要测查应试者对二次型的矩阵表示和标准形、实二次型的规范形、正定二次型的掌握程度。

要求应试者理解二次型及其矩阵表示，合同矩阵，二次型的标准形，实二次型的规范形，正定二次型和正定矩阵，了解二次型的秩，惯性定理以及实二次型的正惯性指数、负惯性指数，化二次型为标准形的配方法，判别二次型和矩阵的正定性，掌握化实二次型为标准形的正交变换法。

本章内容主要包括二次型及其矩阵表示、二次型的标准形、正定二次型。

第一节 二次型及其矩阵表示

一、二次型的概念

二次型；二次型的矩阵；二次型的秩。

二、可逆线性变换

实线性变换；可逆的（满秩的或非退化的）线性变换；合同矩阵。

第二节 二次型标准形

一、正交变换法

正交变换及性质；用正交变换化二次型为标准形。

二、实二次型的规范形

实二次型的规范形；惯性定理；正惯性指数；负惯性指数。

第三节 正定二次型

一、正定二次型

正定二次型；实二次型正定的充要条件。

二、正定矩阵

正定矩阵；实对称矩阵正定的充要条件。

化学部分

第一篇 化学反应基本原理

主要测查应试者对化学反应基本原理的掌握程度，以及利用化学反应的基本原理对一般化学问题进行理论分析和计算的能力。

本篇内容包括化学热力学基础、化学动力学基础、化学平衡。

第一章 化学热力学基础

主要测查应试者对化学热力学基本概念和原理的掌握程度。

要求应试者了解系统、环境、系统的状态与状态函数等基本概念；掌握热力学第一定律，焓、熵、吉布斯自由能的概念及其物理意义，以及化学反应热效应和吉布斯自由能变的计算方法；能够运用吉布斯自由能判据来判断化学反应方向，运用理论知识解决和处理生产生活中遇到的有关问题。

本章内容主要包括化学热力学基本概念、热力学第一定律、化学反应的热效应、化学反应进行的方向。

第一节 化学热力学基本概念

一、基本概念

系统与环境；系统的状态；过程与途径。

二、状态函数

状态函数；状态函数的性质。

第二节 热力学第一定律

一、热力学能

热力学能；热力学能变。

二、热与功

热；功。

三、热力学第一定律

热力学第一定律；热力学第一定律的应用。

第三节 化学反应的热效应

一、焓

焓；焓变。

二、化学反应的热效应

化学反应的热效应；盖斯定律；化学反应热效应的计算。

第四节 化学反应进行的方向

一、自发过程

自发过程；自发过程的特征。

二、热力学第二定律

热力学第二定律。

三、熵

熵；熵变；热力学第三定律。

四、吉布斯自由能

吉布斯自由能；吉布斯自由能变；吉布斯公式；化学反应方向的判据。

第二章 化学动力学基础

主要测查应试者对化学动力学基本概念和原理的掌握程度。

要求应试者了解浓度、温度和催化剂对化学反应速率的影响以及化学反应速率理论；掌握化学反应速率及其表示方法、质量作用定律和一级反应速率方程的微分、积分形式及其特征；运用理论知识解决和处理生产生活中遇到的有关问题。

本章内容主要包括化学反应的速率及其反应机理、化学反应速率的影响因素、化学反应速率理论。

第一节 化学反应速率及其反应机理

一、化学反应速率

化学反应速率的概念；化学反应速率的表达式；反应级数。

二、化学反应机理

反应机理；反应历程；决速步骤的判断依据。

第二节 化学反应速率的影响因素

一、浓度对反应速率的影响

化学反应速率方程；一级反应速率方程的微分、积分形式及其特征。

二、温度对反应速率的影响

活化能；阿伦尼乌斯公式。

三、催化剂对反应速率的影响

催化剂；催化剂对反应速率的影响；催化机理。

第三节 化学反应速率理论

一、碰撞理论

碰撞理论。

二、过渡态理论

过渡态理论。

第三章 化学平衡

主要测查应试者对化学平衡基本概念和原理的掌握程度。

要求应试者了解化学反应的可逆性和化学平衡的特点，理解平衡常数的表示方法；掌握标准平衡常数与反应的标准摩尔吉布斯自由能变的关系、化学反应等温方程式、能斯特公式等，能够运用理论知识解决和处理生产生活中遇到的有关问题。

本章内容主要包括化学平衡基本概念和原理、化学平衡的应用。

第一节 化学平衡基本概念和原理

一、化学反应的可逆性与化学平衡

化学反应的可逆性；化学平衡的特征。

二、平衡常数

经验平衡常数；标准平衡常数；多重平衡规则；平衡常数与化学反应的产率。

三、化学反应等温方程式

标准平衡常数与化学反应的标准摩尔吉布斯自由能变的关系；化学反应等温方程式。

四、化学平衡移动原理

浓度对化学平衡的影响；温度对化学平衡的影响；压力对化学平衡的影响；化学平衡移动原理。

第二节 化学平衡的应用

一、酸碱平衡理论

酸碱质子理论；一元弱酸与弱碱的电离平衡理论；缓冲溶液。

二、氧化还原反应与电化学

氧化还原反应的基本原理；氧化数；原电池；电动势；电极电势；电动势与吉布斯自由

能的关系；电动势与标准平衡常数的关系；能斯特公式；由电极电势判断氧化性、还原性的强弱。

第二篇 物质结构及物质属性

主要测查应试者对物质结构及物质属性的掌握程度，以及利用物质结构及物质属性的基本知识对一般化学问题进行理论分析和处理的能力。

本篇内容包括原子结构、分子结构、物质状态。

第一章 原子结构

主要测查应试者对原子结构基本知识的掌握程度。

要求应试者了解原子核外电子运动的特点和波函数及电子云的图像，理解元素的基本性质与原子的电子层结构的周期性变化规律，掌握四个量子数的物理意义，多电子原子核外电子排布的基本原则，以及原子的电子层结构与周期和族的关系。

本章内容主要包括核外电子的运动状态、元素周期律。

第一节 核外电子运动状态

一、微观粒子的运动特征

量子化；波粒二象性；统计规律。

二、核外电子的运动状态

波函数与原子轨道；电子云与概率密度；四个量子数；原子轨道的角度分布与径向分布图形。

三、原子的电子层结构

原子轨道的近似能级图；核外电子排布原则；电子组态；价电子构型。

第二节 元素周期律

一、元素周期律

核外电子排布的周期性；元素周期表。

二、元素性质的周期性

原子半径的周期性、电离能的周期性、电负性的周期性。

第二章 分子结构

主要测查应试者对分子结构基本知识的掌握程度。

要求应试者了解离子键和离子的外层电子构型以及解共价键的形成和本质，理解现代价键理论和杂化轨道理论的基本要点以及金属键的自由电子理论；掌握共价键的特征和类型，杂化轨道的基本类型，以及分子的极性、分子间作用力和氢键，能够运用理论知识观察分析和解释现实生活中遇到的有关问题。

本章内容主要包括化学键、分子间力和氢键。

第一节 化学键

一、离子键

离子键的形成；离子键的特征。

二、共价键

共价键的特征；现代价键理论；杂化轨道理论；价层电子对互斥理论；键能、键长、键角、偶极距的概念。

三、金属键

金属键的特征；自由电子理论。

第二节 分子间力和氢键

一、分子间作用力

分子的极性；分子间力；分子间力对熔沸点的影响。

二、氢键

氢键；氢键的作用。

第三章 物质状态

主要测查应试者对物质状态基本知识的掌握程度。

要求应试者了解液体的特征以及晶体及非晶体的区别，理解四种基本晶体类型及基本性质，并掌握稀溶液的依数性。

本章内容主要包括气体、液体与溶液、固体。

第一节 气体

一、理想气体

理想气体状态方程；理想气体状态方程的应用。

二、混合气体

二元混合气体浓度、分压及其应用。

第二节 液体与溶液

一、液体

液体的特征；表面张力的概念。

二、溶液

溶液的定义；稀溶液的依数性（蒸气压下降；凝固点下降；沸点上升）。

第三节 固体

一、晶体

晶体的概念；晶体类型及基本性质（离子晶体、原子晶体、分子晶体、金属晶体）。

二、非晶体

非晶体和晶体的区别。

第三篇 化学反应

主要测查应试者对基本无机化学及有机化学反应的掌握程度，以及利用物质的基本反应性质解决一般化学问题的能力。

本篇内容包括无机化学反应、有机化学反应。

第一章 无机化学反应

主要测查应试者对无机化学反应基础的掌握程度。

要求应试者了解非金属元素和金属元素通性，理解金属的氧化物、氢氧化物及盐的重要性质和递变规律；掌握碳、氮、硅、氯单质及其重要无机化合物以及铁、钴、镍、铬、锰、铜、银、锌、汞等金属及其重要化合物的基本性质和反应。

本章内容主要包括非金属元素、金属元素。

第一节 非金属元素

一、非金属元素通性

非金属元素通性。

二、单质及其无机化合物

碳、氮、硅、氯单质；非金属氢化物及氧化物。

第二节 金属元素

一、金属元素通性

金属元素通性。

二、单质及其重要化合物

过渡金属元素概述；铁、钴、镍、铬、锰、铜、银、锌、汞等金属；重要金属化合物。

第二章 有机化学反应

主要测查应试者对有机化学反应基础的掌握程度。

要求应试者了解有机化合物的特点和分类，理解烃和烃的衍生物之间的转化规律；掌握烷烃、烯烃、炔烃、二烯烃、芳香烃、卤代烃、醇、醛、酮、羧酸和酯的典型反应。

本章内容主要包括有机化合物概述、烃、烃类的衍生物。

第一节 有机化合物概述

一、有机化合物的基本概念

有机化合物的基本概念；有机化合物的特点。

二、有机化合物的分类

有机化合物的分类。

第二节 烃

一、脂肪烃

烷烃；烯烃；炔烃；二烯烃。

二、芳香烃

芳香烃的结构和性质。

第三节 烃类的衍生物

一、卤代烃

卤代烃的结构和性质。

二、醇

醇的结构和性质。

三、醛和酮

醛的结构和性质；酮的结构和性质。

四、羧酸和酯

羧酸的结构和性质；酯的结构和性质。

第四篇 化学应用

主要测查应试者对化学在能源、材料、生命、环境方面特别是火炸药和化学战剂方面应用的掌握程度，以及利用理论知识处理和解决在工程技术、生命、社会中的化学相关问题的能力。

本篇内容包括化学与能源、化学与材料、化学与生命、化学与环境。

第一章 化学与能源

主要测查应试者对化学在能源方面的应用的掌握程度。

要求应试者了解能源相关的概念、化石燃料、核能，了解合成能源如火炸药的分类及特征、火炸药的应用。

本章内容主要包括能源概述、常用能源、合成能源、电池。

第一节 能源概述

一、能源的概念

能源的定义；能源的级别。

二、能量的转化

能量的化学转化。

第二节 常用能源

一、化石燃料

煤；石油；天然气；可燃冰。

二、核能

核能的释放与利用。

三、现代新能源

太阳能；氢能；生物质能。

第三节 合成能源

一、合成能源

合成能源的概念。

二、火炸药

火炸药的分类；火炸药的特征；推进剂；炸药；烟火剂。

第四节 电池

一、电池概述

电池的概念和种类。

二、电池的原理

锌锰干电池；镍氢电池；锂电池；锂离子电池；铅酸蓄电池；燃料电池；太阳能电池。

第二章 化学与材料

主要测查应试者对化学在材料方面的应用的掌握程度。

要求应试者了解化学与材料的关系，理解材料的组成、结构与性能的关系；掌握高分子材料和复合材料的结构特点、结构与性能的关系及其应用。

本章内容主要包括化学与材料的关系、有机高分子材料、复合材料。

第一节 化学与材料的关系

一、概述

化学与材料的关系；材料的分类。

二、材料的组成、结构与性能的关系

材料组成与性能关系；材料结构与性能的关系。

第二节 有机高分子材料

一、高分子化合物的基本概念

单体；高聚物；加聚反应；缩聚反应。

二、高分子化合物的结构和性能

高分子链的柔顺性；高分子化合物的力学状态；玻璃态；高弹态；粘流态。

第三节 复合材料

一、复合材料概述

复合材料分类；复合材料的组分及功能。

二、重要复合材料及应用

玻璃钢。

第三章 化学与生命

主要测查应试者对化学在生命方面的应用的掌握程度。

要求应试者了解化学与生命现象的关系、营养物质以及食品中的化学物质、医药化学品的
的相关知识以及生化战剂的基本知识，理解生命体的化学组成、生物小分子和大分子的化学
基础。

本章内容主要包括化学与生命的关系、化学与健康、生化战剂。

第一节 化学与生命的关系

一、化学与生命现象概述

化学是生命运动的基础；生命起源于化学。

二、生物小分子

氨基酸；核苷酸；单糖。

三、生物大分子

蛋白质；DNA；多糖。

第二节 化学与健康

一、饮食与健康

营养与健康；食品中的化学物质。

二、医药化学品

人类与医药的关系；化学药物的分类；化学药物的发现；耐药性产生的机制；中药的化
学；化学新药的分类与开发过程。

第三节 生化战剂

一、化学战剂

化学战剂的分类；化学战剂的毒理；化学战剂的防护。

二、生物战剂

生物战剂的分类；生物战剂的毒理；生物战剂的防护。

第四章 化学与环境

主要测查应试者对化学在环境方面的应用的掌握程度。

要求应试者了解环境与人类的关系、环境污染的种类，理解环境污染的原因；掌握水体
污染和大气污染的治理方法。

本章内容主要包括化学与环境的关系、环境污染。

第一节 化学与环境的关系

一、环境的概念

环境；环境污染。

二、环境与化学的关系

环境与人类的关系；环境与化学的关系。

第二节 环境污染

一、环境污染的种类

大气污染；水体污染；土壤污染；固体废弃物的污染。

二、环境污染的原因及治理方法

环境污染的原因及治理方法；水的处理；密闭空间空气处理。

第五篇 化学实验与分析

主要测查应试者对化学实验知识和技能的掌握程度，以及利用实验知识处理和解决一般化学问题的能力。

要求应试者掌握化学实验的基本操作；掌握常见物质检验、分离和提纯的方法；掌握物质的制备与表征方法；掌握物理量及有关参数测定方法；了解化学实验室常用仪器的主要用途和使用方法；了解化学实验是科学探究过程中的一种重要方法。

本篇内容包括化学实验操作与技术、物质的制备与表征、物理量及有关参数测定、仪器与设备。

一、化学实验操作与技术

玻璃仪器的洗涤及干燥；容量器皿的使用；滴定技术；称量方法：直接法，差减法；加热方法：直接加热，水浴加热；搅拌方法：机械搅拌，电磁搅拌；冷却方法：冷凝管，水浴，冰盐浴；回流。

液液分离：萃取，蒸馏；固液分离：过滤，离心；固固分离：升华；色谱分离：柱色谱，薄层色谱，纸色谱；蒸发浓缩；结晶和重结晶；温度的控制与测量。

二、物质的制备与表征

无机化合物；配合物；有机化合物。

三、物理量及有关参数测定

基本物理量：熔点，沸点，蒸汽压；热力学性质：热效应，平衡常数；动力学性质：反应级数，反应速率常数，活化能；电学性质：电导，电动势。

四、仪器与设备

温度计（玻璃的，热电偶）；天平（台式天平，分析天平，电子天平）；pH 计；电导率仪；旋光仪；电热套；循环水泵；搅拌仪（机械、磁力）；温度控制仪；超级恒温槽；检流计；稳压电源；记录仪；万用表；电位差计；烘箱；离心机；离子选择性电极；紫外-可见分光光度计；原子吸收光谱仪；气相色谱仪。