

# 兰州理工大学<材料力学 A>科目考试大纲

考试科目代码：802

适用招生专业：工程力学，固体力学

## 考试内容

### 1、绪论

结构力学的基本任务及研究对象。结构的计算简图。

### 2、体系的几何构造分析

几何不变。

### 3、剪切

掌握剪切的概念和实例，掌握剪切的近似计算及挤压的近似计算。

### 4、扭转

了解扭转的概念和实例，熟练掌握扭矩的计算和扭矩图的作法。掌握剪切虎克定律、剪应力互等定理。掌握圆轴扭转时的横截面剪应力的计算和斜截面上的应力分析，掌握扭转变形的计算。掌握扭转轴的强度计算和刚度计算。

### 5、截面图形的几何性质

掌握形心和面积矩，惯性矩、惯性积和惯性半径，形心主轴和主形心惯性矩的概念及计算公式，掌握平行轴公式。

### 6、弯曲

(1) 内力 理解平面弯曲、剪力和弯矩的概念。熟练掌握梁的剪力图和弯矩图的作法，弯矩、剪力和分布载荷集度间的关系及其应用。掌握刚架的轴力图、剪力图和弯矩图的作法，掌握叠加原理作弯矩图的方法。

(2) 应力 掌握纯弯曲时梁横截面上的正应力公式、弯矩和挠曲线曲率半径的关系。理解并掌握抗弯截面模量、抗弯刚度的概念。理解弯曲剪应力。掌握梁弯曲时的强度计算及提高梁弯曲强度的措施。

(3) 变形 掌握挠度和转角的概念及梁的挠曲线近似微分方程。掌握用积分法、叠加法计算梁的挠度和转角。掌握梁的刚度条件进行梁的设计。

(4) 简单超静定梁的问题 掌握简单超静定梁的解法及提高梁弯曲刚度的措施。

### 7、应力状态

理解应力状态的概念。掌握平面应力状态下的应力分析及主应力、主平面、最大剪应力的概念。掌握广义虎克定律。了解三向应力状态下的应力分析。

### 8、强度理论及应用

理解强度理论的概念。掌握几个基本的强度理论及应用。

### 9、组合变形下的强度计算

理解组合变形的概念和实例。掌握斜弯曲、拉（压）弯组合变形（包括偏心拉、压）及弯扭组合变形的强度计算。

### 10、压杆稳定

掌握压杆稳定的概念、两端铰支压杆的临界应力、杆端约束对临界应力的影响、经验公式。掌握压杆稳定校核。了解提高压杆稳定性的措施。

## 建议参考书

《材料力学》，宋曦编，科学出版社（第二版），2015年

## 兰州理工大学高等代数考试大纲

**考试科目代码：870**

**适用招生专业：数学**

**考试内容**

### 1. 多项式

数域，一元多项式，整除的概念，最大公因式，因式分解定理，重因式，多项式函数，复系数与实系数多项式的因式分解，有理系数多项式。

### 2. 行列式

排列， $n$  级行列式， $n$  级行列式的性质，行列式的计算，行列式按一行（列）展开，克兰姆法则

### 3. 线性方程组

消元法， $n$  维向量空间，线性相关性，矩阵的秩，线性方程组有解判别定理，线性方程组解的结构。

### 4. 矩阵

矩阵的概念，矩阵的运算，矩阵乘积的行列式与秩，矩阵的逆，矩阵的分块，初等矩阵，分块乘法的初等变换。

5. 二次型      二次型的矩阵表示，标准型，唯一性，正定二次型。

### 6. 线性空间

集合 映射，线性空间的定义与简单性质，维数、基与坐标，基变换与坐标变换，线性子空间，子空间的交与和，子空间的直和，线性空间的同构。

### 7. 线性变换

线性变换的定义，线性变换的运算，线性变换的矩阵，特征值与特征向量，对角矩阵，线性变换的值域与核，不变子空间，若当标准型，最小多项式。

### 8. 欧几里得空间

定义与基本性质，标准正交基，同构，正交变换，子空间，对称矩阵的标准型，向量到子空间的距离 最小二乘法。

**建议参考书**

《高等代数》，北京大学数学系前代数小组，第四版，高等教育出版社，2013

## 兰州理工大学固体物理科目考试大纲

考试科目代码：471

适用招生专业：凝聚态物理，理论物理，原子与分子物理，光学，物理电子学, 无线电物理

### 考试内容

1. 晶体结构：掌握和理解晶体特征、空间点阵，晶格的周期性、基矢，原胞、晶胞，晶列、晶面指数；倒易点阵，倒格子原胞；晶体的对称性、晶系、布喇菲原胞；密堆积、配位数；X射线衍射方程，原子散射因子，几何结构因子
2. 晶体的结合：掌握和理解晶体的结合类型，结合力的一般性质；非极性分子和离子晶体的结合能；离子半径，原子晶体的结合；晶体的弹性模量，弹性波在晶体中的传播
3. 晶格振动：掌握和理解一维原子链的振动，色散关系、格波；晶格振动的量子化、声子，长波近似；固体比热，爱因斯坦模型和德拜模型；非简谐效应；确定振动谱的实验方法，晶格的自由能
4. 晶体缺陷：掌握和理解缺陷类型，缺陷统计数目；热缺陷的运动、产生和复合；扩散的微观机制 的运动、产生和复合，缺陷扩散的微观机制。
5. 固体电子论基础：掌握和理解电子气的能量状态，电子气的费密能量；金属中电子气的热容量，布洛赫波；微扰法-近自由电子模型，简并微扰法-散射较强情况；晶体中电子运动的速度和加速度；金属、半导体和绝缘体，空穴的概念
6. 能带理论：掌握和理解三维情况的布洛赫定理；布里渊区；平面波方法和紧束缚法。

### 建议参考书

《固体物理》，黄昆原著，高等教育出版社

# 兰州理工大学<结构力学>科目考试大纲

考试科目代码：420

适用招生专业：工程力学，固体力学

## 考试内容

- 1、绪论  
结构力学的基本任务及研究对象。结构的计算简图。
- 2、体系的几何构造分析  
几何不变体系的简单组成规则。
- 3、静定结构内力计算  
静定梁、静定平面刚架以及静定平面桁架的内力图。
- 4、弹性体系的位移计算  
虚功原理，结构位移计算的一般公式，静定平面结构在载荷作用下的位移计算，图乘法，互等定理。
- 5、用力法计算超静定结构  
超静定结构的概念及超静定次数确定，力法方程。
- 6、用位移法计算超静定结构  
位移法基本概念，等截面直杆的转角位移方程，基本未知量数目的确定，对称性的利用。

## 建议参考书

《结构力学》，龙驭球、包世华编，高等教育出版社

# 兰州理工大学<理论力学>科目考试大纲

考试科目代码：424

适用招生专业：工程力学，固体力学

## 考试内容

### 1、绪论

掌握理论力学的研究对象及其在工程中的应用以及理论力学的研究方法。具有把简单的实际问题抽象为理论力学模型的初步能力。

### 2、静力学

#### (1) 静力学的基本概念和物体的受力分析

掌握约束和约束反力的概念、物体的受力分析和受力图，能根据问题具体条件从简单的物体系中恰当地选取分离体，正确地画出受力图。

#### (2) 平面汇交力系

掌握平面汇交力系合成的几何法和平衡的几何条件、平面汇交力系合成的解析法和平衡的解析条件。能熟练地计算力的投影和力矩，清晰地理解力和力偶的性质，并运用力系的简化理论求出任意力系的主矢和主矩。

#### (3) 力矩及平面力偶理论

掌握力对点的矩、合力矩定理以及平面力偶理论、平面力偶系的合成及平衡。

#### (4) 平面任意力系

掌握力线平移定理、平面任意力系向作用面内任一点的简化、力系的主矢和主矩、力系简化的各种结果及平面任意力系平衡的条件（包括平衡方程的各种形式及其应用），并能运用平衡方程求解简单物体系的平衡问题。

#### (5) 摩擦

掌握静、动摩擦力的大小和方向的确定、有摩擦时物体的平衡问题。

#### (6) 空间力系简介

掌握空间力投影、力对轴的矩的概念。掌握空间任意力系及其平衡方程、空间平行力系及其平衡方程。

### 3、运动学

#### (1) 点的运动

掌握确定点的运动的基本方法：矢量法、直角坐标法、自然法、自然轴系，掌握切向加速度和法向加速度的概念。要求能运用合适的方法描述点的运动，熟练计算点的速度和加速度。

#### (2) 刚体的基本运动

掌握刚体的平动及定轴转动的概念、角速度和角加速度的概念、转动刚体上的各点的速度和加速度。要求能正确地分析简单机构的运动，熟练地计算刚体的角速度和角加速度以及刚体内各点的速度和加速度。

#### (3) 点的合成运动

掌握相对运动、牵连运动、绝对运动的概念，掌握点的速度合成定理及牵连运动为平动时和转动时点的加速度合成定理。要求对运动的相对性有清晰的概念，掌握运动合成和分解的一般方法，恰当地选取动点和动系，并正确地运用点的速度合成定理和加速度合成定理去求解。

#### (4) 刚体的平面运动

掌握平面运动的简化、平面运动方程。熟悉平面图形内各点速度的求法:基点法、速度投影定理、瞬心法以及用基点法求平面图形内点的加速度的方法。

#### 4、动力学

(1) 掌握质点运动微分方程及两类动力学问题。能正确地列出质点运动和刚体运动的动力学微分方程，并会求解。

#### (2) 动量定理

掌握质点和质点系动量的概念、质点和质点系的动量定理、动量守恒条件以及质心运动定理

#### (3) 动量矩定理

掌握质点和质点系动量矩的概念、质点和质点系的动量矩定理。动量矩守恒条件、刚体定轴转动微分方程、相对于质心的动量矩定理以及刚体平面运动微分方程。

#### (4) 动能定理

掌握力的功的概念、质点及质点系的动能、质点及质点系的动能定理，熟悉势能、机械能守恒定理。

#### (5) 达朗伯原理

掌握惯性力的概念、质点和质点系的达朗伯原理、惯性力系的简化以及静平衡与动平衡的概念，能正确地应用达朗伯原理求解动力学问题。

#### 建议参考书

《理论力学》，马连生编，科学出版社（第二版），2015年

## 兰州理工大学量子力学科目考试大纲

考试科目代码：872

适用招生专业：理论物理、原子与分子物理、凝聚态物理，光学、物理电子学, 无线电物理

考试内容：

绪论：了解量子力学建立的背景、意义及过程。

### 1、函数与波动方程

#### (1). 波函数的统计诠释。

理解波粒二象性、几率波、多粒子系的波函数、动量分布几率、测不准关系、力学量的平均值及动量算符。

#### (2). 态叠加原理

理解量子态及其表象、态叠加原理及光子偏振态的叠加。

#### (3). 薛定谔方程

理解薛定谔方程的建立及其意义。

### 2、一维定态问题

#### (1). 方位势

掌握无限深势阱分立谱、有限深对称势阱及宇称，理解束缚态与分立谱。

#### (2). 一维散射及谐振子问题

掌握方势阱的穿透、散射及一维谐振子。

### 3、算符和力学量

(1)、了解算符的一般运算规则，掌握厄密算符的本征值及本征函数，理解共同本征函数，测不准关系的证明，掌握角动量的共同本征态、球谐函数、力学量完全集。

(2)、理解连续谱本征函数的“归一化”及量子力学矩阵式及表象变换。

### 4、对称性及守恒定律

(1)、理解力学量随时间的变化、力学量平均值随时间的变化、守恒量、海森伯表象、全同粒子多体系统及其交换对称性和波函数。

(2)、了解对称性与守恒定律、空间反射不变性与宇称守恒、空间均匀性与各向同性、时间均匀性与能量守恒。

### 5、中心力场

理解无限深和有限深球方势阱，掌握库仑场、氢原子、三维各向同性谐振子。

### 6、粒子在电磁场中的运动

(1)、掌握有电磁场情况下薛定谔方程、正常塞曼效应。

(2)、理解超导现象。

### 7、自旋

掌握电子自旋、总角动量、自旋单态与三重态的概念，理解碱金属光谱的双线结构及反常塞曼效应。

### 8、定态微扰论

掌握斯塔克效应

掌握非简并态微扰论和简并态微扰论。

## 建议参考书

《量子力学教程》，周世勋编，高等教育出版社



## 兰州理工大学普通物理 A 科目考试大纲

考试科目代码：761

适用招生专业：理论物理、原子与分子物理、凝聚态物理，光学、物理电子学, 无线电物理

考试内容：

绪论：了解本课的学习内容和学习方法，了解物理学的发展过程和特点。

第一章 质点运动学

§1-2 位置矢量

§1-2 速度

§1-3 加速度

§1-5 直线运动

§1-6 圆周运动

§1-7 迭加运动

第一二章 质点动力学

§2-4 冲量、动量、动量定理

§2-5 动量守恒定理

§2-6 功、动能、动能定理

§2-7 势能、机械能守恒定律

§2-9 碰撞

第三章 刚体力学

§3-1 刚体的定轴转动

§3-2 转动动能、转动惯量

§3-3 力矩、转动定律

§3-4 力矩的功、刚体定轴转动中的动能定理

§3-5 动量矩和冲量矩、动量矩守恒定律

第四章 振动学基础

§4-2 简谐振动

§4-3 无阻尼自由振动、谐振动

§4-5 同方向、同频率简谐振动的合成

第五章 波动学基础

§5-1 简谐波

§5-2 波速、波长、波的周期和频率

§5-3 波动方程

§5-4 波的能量、能流密度

§5-5 惠更斯原理

§5-7 波的叠加原理、波的干涉

§5-8 驻波

第六章 分子运动论

§6-1 平衡态

§6-2 压强公式

§6-3 气体分子平均平动动能与温度的关系

§6-4 能量按自由度均分原理、理想气体的内能  
§6-5 麦克斯韦速率分布率  
第七章 热力学基础  
§7-2 热力学第一定律  
§7-3 等值过程  
§7-4 气体的摩尔热容  
§7-5 绝热过程  
§7-6 循环过程  
§7-7 热力学第二定律  
第九章 静电学  
§9-1 电荷、电场  
§9-2 库仑定律  
§9-3 电场强度  
§9-4 电位移、电通量、高斯定理  
§9-5 电场力的功、电势  
第十章 电场中的导体和电介质  
§10-1 电场中的导体  
§10-2 电场中的电介质  
§10-5 电容、电容器  
§10-6 电场能量  
第十二章 稳恒电流的磁场  
§12-2 磁感应强度、磁通量  
§12-3 毕奥—萨伐尔定律  
§12-4 磁场强度、安培环路定律  
第十三章 磁场对载流导线的作用  
§13-1 磁场对载流导线的作用力、安培定律  
§13-2 磁场对载流线圈的作用  
§13-4 平行电流间的相互作用力、电流单位“安培”的定义  
§13-3 磁场力的功  
§13-5 洛仑兹力  
第十四章 电磁感应  
§14-1 电磁感应的基本定律  
§14-1 电磁感应的基本定律  
§14-2 动生电动势  
§14-3 在磁场中转动的线圈内的感应电动势和感应电流  
§14-4 涡旋电场  
§14-6 自感应  
§14-8 磁场能量  
第十五章 磁介质简介  
第十六章 电磁场理论  
§16-1 位移电流，麦克斯韦电磁场理论  
§16 电磁波简介  
第十七章 光的干涉  
§17-1 光源、光的单色性和相干性

- §17-2 获得相干光的方法
- §17-3 光程和光程差
- §17-4 薄膜的干涉
- §17-5 劈尖干涉
- §17-5 牛顿环
- §17-6 迈克尔逊干涉仪
- 第十八章 光的衍射
- §18-1 惠更斯—菲涅耳原理
- §18-2 单缝的夫琅和费衍射
- §18-3 衍射光栅
- §18-4 圆孔的夫琅和费衍射、光学仪器的分辨率
- §18-5 伦琴射线的衍射、布拉格方程
- 第十九章 光的偏振
- §19-1 自然光和线偏振光
- §19-2 偏振片起偏、检偏、马吕斯定律
- §19-3 反射和折射时光的偏振
- 第二十章 狭义相对论基础
- §20-1 伽利略变换和经典力学时空观
- §20-2 迈克尔逊—莫雷实验
- §20-3 狭义相对论基本假设、洛仑兹变换
- §20-4 相对论中的长度、时间和同时性
- §20-5 相对论动力学基础
- 第二十一章 光的量子性
- §21-1 热辐射、绝对黑体、基尔霍夫定律
- §21-2 绝对黑体的辐射定律
- §21-3 普朗克的量子假说、普朗克公式
- §21-4 光电效应
- §21-5 爱因斯坦方程、光子
- 第二十二章 原子结构基础
- §22-1 原子光谱的实验定律
- §22-2 玻尔的氢原子理论
- §22-1 原子光谱的实验定律
- §22-2 玻尔的氢原子理论
- §22-3 实物粒子的波粒二象性
- §22-4 测不准关系
- §22-5 波函数、定态薛定鄂方程
- §22-6 一维无限深势阱

### 建议参考书

《普通物理》，程守洵、江之泳，高等教育出版社

# 兰州理工大学数学分析科目考试大纲

考试科目代码：760

适用招生专业：数学

## 考试内容

1. 函数。
2. 极限。
3. 函数的连续性。
4. 导数与微分。
5. 微分中值定理。
6. 连续性的基本理论。
7. 不定积分。
8. 定积分。
9. 定积分的应用。
10. 数项级数。
11. 函数项级数。
12. 幂级数。
13. 傅里叶级数。
14. 广义积分。
15. 多元函数及其极限与连续。
16. 多元函数的微分学。
17. 重积分。
18. 曲线积分与曲面积分。
19. 含参变量积分。

## 建议参考书

《数学分析》，华东师范大学数学系编（第4版），高等教育出版社, 2012