

中国地质大学研究生院
硕士研究生入学考试《工程力学》考试大纲

一、试卷结构

(一) 内容比例

理论力学 约 50%

材料力学 约 50%

(二) 题型比例

填空题与选择题 约 30%

计算题 约 70%

二、其他

理论力学

一、静力学公理和物体的受力分析

考试内容

力、平衡、刚体的概念，静力学基本公理，约束的概念，工程中常见的约束，受力分析。

考试要求

1. 理解平衡和刚体的概念 平衡是物体机械运动的一种特殊形式；刚体是一种理想化的力学模型。
2. 理解静力学的五个基本公理，以及两个推论，会灵活运用有关公理（推论）理解、分析有关约束和受力问题。
3. 了解工程中常见的约束，掌握对各种约束进行正确的受力分析。
4. 理解二力构件的定义，以及二力构件在受力分析中的运用。
5. 了解工程实际中力学模型的简化，约束的简化，载荷的简化。
6. 掌握受力分析，以及基本技巧和方法。

二、简单基本力系

考试内容

力在坐标轴上的投影，合力投影定理，力的多边形，平衡汇交力系的合成，平衡汇交力系平衡的充分和必要条件，力对点的矩，合力矩定理，力矩的性质，力偶的概念及其性质，平面力偶等效定理，平面力偶系的合成和平衡。

考试要求

1. 理解力在坐标轴上投影的概念。理解力的投影与分力的联系和区别，进一步理解矢量在坐标轴上的投影计算。
2. 理解合力投影定理和力的多边形，掌握解析法和几何法求解平衡汇交力系的合成。
3. 理解平面汇交力系平衡的物理意义和几何意义，理解平衡汇交力系平衡的充分和必要条件，会运用平面汇交力系的平衡方程。
4. 掌握运用解析法和几何法求解平面汇交力系的平衡问题。
5. 掌握力对点的矩的计算，理解合力矩定理，会运用合力矩定理计算力对点的矩。
6. 理解力矩的性质，会运用力矩的性质分析力矩的计算问题。
7. 理解力偶的概念及其性质，运用力偶的性质理解平面力偶等效定理。
8. 掌握平面力偶系的合成，理解平面力偶系平衡的充分和必要条件。
9. 掌握运用平衡方程求解平面力偶系的平衡问题。

三、平面任意力系

考试内容

力线平移定理，平面任意力系向平面内一点的简化，主矢与主矩的概念，平面任意力系的合成结果，平面任意力系的平衡方程，平面平行力系的平衡方程。平面简单桁架结构

考试要求

1. 理解力线平移定理，并会灵活运用。
2. 掌握平面任意力系向平面内一点的简化，理解主矢与主矩的概念，掌握主矢与主矩的计算。
3. 理解平面任意力系向平面内一点的简化的最终结果。
4. 理解平面任意力系平衡的充分与必要条件，会灵活建立平衡方程。
5. 掌握运用平面任意力系的平衡方程求解平衡问题。
6. 掌握并能灵活求解物系的平衡问题。
7. 理解平面平行力系的平衡方程的建立，并会运用。
8. 掌握并灵活运用截面法和节点法计算平面简单桁架结构的内力。

四、空间力系

考试内容

空间力在坐标轴上的投影，空间汇交力系的合成和平衡，空间力对点之矩和力对轴之矩的定义和计算，空间力偶的定义，力偶矩的性质及其等效定理，空间力偶系的合成和平衡，空间力系的简化与合成，力螺旋的概念，空间力系的平衡条件和平衡方程，物体重心的概念和计算方法。

考试要求

1. 理解空间力在坐标轴上的投影，及其计算。
2. 掌握并会计算空间汇交力系的合成，理解空间汇交力系平衡的充分与必要条件，及其平衡方程。
3. 掌握空间力对点之矩和力对轴之矩的定义和计算，理解空间力对点之矩与对轴之矩之间的关系，理解并掌握合力矩定理。
4. 理解空间力偶的定义，及力偶矩的性质和力偶矩等效定理，掌握空间力偶矩的合成计算。
5. 理解空间力偶系平衡的充分与必要条件，掌握空间力偶系的平衡方程。
6. 掌握空间力系向一点的简化计算，及其结果分析。了解力螺旋的概念，及其在工程中的应用。
7. 理解空间力系平衡的充分和必要条件，掌握空间力系的平衡方程，并能灵活运用。
8. 掌握物体重心的概念及其计算。

五、摩擦

考试内容

摩擦现象及其在工程中的重要性，静滑动摩擦与动滑动摩擦，库伦摩擦定律，全反力、摩擦角和自锁现象，考虑摩擦时物体和物体系统的平衡问题。滚动摩擦阻力的概念。

考试要求

1. 正确理解摩擦现象及其在工程中的重要性。
2. 理解滑动摩擦力的基本性质，理解库伦摩擦定律。
3. 理解全反力和摩擦角的定义，理解自锁现象，掌握自锁条件。
4. 能够应用摩擦角度概念和自锁条件，熟练运用几何法求解有摩擦的平衡问题，分析待求

未知量的平衡范围。

5. 熟练掌握使用解析法求解有摩擦的平衡问题。
6. 了解滚动摩擦的概念，能分析一些简单的工程现象。

六、点的运动学

考试内容

描述点的运动的三种基本方法：矢径法、直角坐标法和自然法，点的运动方程，点的运动速度、加速度的计算。

考试要求

1. 理解运动的相对性，确定一个物体的位置，必须选定一个参考坐标系（参考物体）。
2. 掌握研究描述点的运动的三种基本方法：矢径法、直角坐标法和自然法。
3. 会建立点的运动方程，并能够利用运动方程计算动点的轨迹、速度和加速度。
4. 理解自然坐标系的建立，掌握自然坐标系下，动点的速度和加速度表示法及其计算方法。
5. 熟练应用速度、加速度的计算公式分析工程实际中常见的点的运动学问题。

七、刚体的基本运动

考试内容

刚体的平动，刚体的定轴转动，基本运动刚体内各点的速度和加速度计算，定轴轮系的传动比，速度、加速度的矢积表示。

考试要求

1. 理解刚体平动和定轴转动的概念，掌握运动特征，要求能熟练判断刚体做平动和定轴转动的情况。
2. 理解刚体的角速度和角加速度的概念，并与点的速度和加速度定义进行区别和联系。
3. 熟练掌握计算定轴转动刚体的角速度、角加速度以及刚体内任意点的速度和加速度。
4. 掌握定轴轮系传动问题的分析方法。
5. 掌握速度、加速度的矢积表示法。

八、点的合成运动

考试内容

静参考系和动参考系，绝对运动、相对运动和牵连运动，点的速度合成定理，牵连运动为平动时的加速度合成定理，牵连运动为转动时的加速度合成定理，科氏加速度。

考试要求

1. 正确理解一个动点、两种坐标系和三种运动，理解牵连点的概念。
2. 熟练掌握不同坐标系下三种速度和加速度的计算，尤其是牵连速度和牵连加速度的计算。
3. 掌握点的速度合成定理，熟练应用速度合成定理计算动点的三种速度和刚体的角速度。
4. 掌握牵连运动为平动时和牵连运动为转动时的加速度合成定理，并能够熟练应用加速度合成定理计算点的各种加速度和刚体的角加速度。
5. 理解科氏加速度的定义，并能熟练计算。

九、刚体的平面运动

考试内容

刚体的平面运动的概念，平面运动的分解，平面运动方程，平面图形内各点的速度分析方法：基点法和瞬心法，平面图形内各点的加速度分析法：基点法，刚体绕平行轴转动的合成。

考试要求

1. 理解刚体的平面运动的概念，掌握运动特征，正确理解平面运动的分解和运动方程。
2. 熟练掌握平面图形内各点的速度分析方法，并且能够灵活运用基点法和瞬心法计算平面图形上各点的速度和平面图形的角速度。
3. 熟练掌握应用基点法计算平面图形上各点的加速度和平面图形的角加速度。
4. 了解刚体绕平行轴转动的合成的研究方法，了解三种角速度的关系和计算方法。

十、质点动力学的基本方程

考试内容

动力学的基本定律，质点运动微分方程（矢量形式、直角坐标形式、自然形式），质点动力学的两类基本问题。

考试要求

1. 理解动力学基本定律，并能熟练运用。
2. 掌握在不同坐标系下建立质点运动微分方程。
3. 熟练运用质点运动微分方程解决质点动力学的两类基本问题。

十一、动量定理

考试内容

质点和质点系的动量，力的冲量，质点的动量定理，质点系的动量定理，质点系的动量守恒定理，质点系的质量中心，质心运动定理。

考试要求

1. 理解质点、质点系的动量和力的冲量的定义，掌握质点、质点系的动量和力的冲量的计算。
2. 掌握质点和质点系的动量定理，熟练应用定理求解动力学两类问题。
3. 掌握质点系的动量守恒定理，熟练应用动量守恒定理求解动力学两类问题。
4. 理解质点系的质量中心定义，掌握质心运动定理，能熟练运用质心运动定理求解动力学两类问题。

十二、动量矩定理

考试内容

质点和质点系的动量矩，质点和质点系的动量矩定理，质点系动量矩守恒定理，转动惯量，刚体的定轴转动微分方程，质点系相对于质心的动量矩定理，刚体的平面运动微分方程。

考试要求

1. 正确理解质点和质点系对一点的动量矩的定义，掌握质点和质点系对一定点动量矩的计算，质点系相对于质心和任一点的动量矩计算。
2. 熟练掌握定轴转动刚体对转轴的动量矩计算，掌握转动惯量的定义和计算，掌握平行移轴定理，并能够熟练应用。
3. 掌握质点和质点系的动量矩定理，掌握质点系相对于质心的动量矩定理，并能够熟练运用动量矩定理求解动力学的两类问题。
4. 掌握刚体的定轴转动微分方程和刚体的平面运动微分方程，并能熟练应用微分方程求解动力学的两类问题。
5. 理解质点系动量矩守恒定理及其条件，熟练应用动量矩守恒定理求解动力学的两类问题。
6. 了解质点系对任意动点的动量矩定理形式。

十三、动能定理

考试内容

力的功，质点和质点系的动能，质点和质点系的动能定理，功率和功率方程，机械能守恒定律，普遍定理的综合应用。

考试要求

1. 理解力的功的定义，掌握几种常见力（重力、弹性力、作用于定轴转动和平面运动刚体上的力）的功的计算。
2. 理解质点和质点系动能的概念，能熟练计算质点系的动能，尤其是刚体做平动、定轴转动和平面运动时的动能计算。
3. 理解质点和质点系的动能定理，能熟练应用动能定理求解动力学的两类问题。
4. 理解功率、有效功率、机械效率的定义，掌握功率方程，能够应用功率方程求解动力学的两类问题。
5. 掌握机械守恒定律，理解守恒条件，能熟练应用守恒定律求解动力学的两类问题。
6. 理解动力学普遍定理之间的联系和区别，能够熟练、灵活、综合应用普遍定理求解动力学的两类问题。

材料力学

一、变形体力学概述

考试内容

工程力学的基本任务，变形固体的性质及基本假设，变形体力学主要研究对象，构件正常工作的基本要求，杆件变形的形式。

考试要求

1. 正确理解工程力学的基本任务、变形固体的性质及基本假设。
2. 理解变形体力学的主要研究对象和构件正常工作的基本要求。
3. 理解杆件变形的形式，并掌握变形特点和受力特点。

二、轴向拉伸和压缩

考试内容

轴向拉伸和压缩的概念，截面法，轴力和轴力图，应力及拉压杆内的应力，拉压杆的变形，虎克定律，应变能，材料的力学性能，强度条件和许用应力，应力集中的概念。

考试要求

1. 理解轴向拉伸和压缩的概念，掌握拉压时的受力特点。
2. 掌握截面法，熟练应用截面法求内力。
3. 掌握轴力的计算和作轴力图。
4. 理解应力、正应力、切应力的概念，掌握杆件受拉压时横截面及任意斜截面上的应力计算。
5. 理解杆件拉压变形时的变形特点，理解应变的概念，掌握拉压杆的变形计算，掌握拉压虎克定律。
6. 理解应变能的概念，掌握杆件拉压变形时的应变能的计算。
7. 理解以低碳钢为代表的塑性材料和以铸铁为代表的脆性材料在拉伸和压缩试验中的变形特征，理解其变形时的应力应变曲线，掌握不同材料的力学性能。
8. 理解强度条件，理解安全因素和许用应力的概念，掌握拉压杆的强度计算。
9. 了解应力集中的概念。

三、扭转

考试内容

扭转的概念，薄壁圆筒扭转时的应力计算，扭矩及扭矩图，等直圆轴扭转时的应力和强度条件及其变形和刚度条件，扭转时的应变能。

考试要求

1. 理解扭转变形的概念，掌握变形特点和受力特点。
2. 理解传动轴的外力偶矩的计算，掌握圆轴扭转时的内力（扭矩）的计算，掌握作扭矩图。
3. 熟练掌握应力公式的推导思路和方法，掌握等直圆轴扭转时的应力计算和强度计算。
4. 理解刚度条件，掌握等直圆轴扭转时的变形计算和刚度计算。
5. 掌握等直圆轴扭转时的应变能计算。

三、弯曲

考试内容

平面弯曲、对称弯曲的概念，梁的计算简图，梁的剪力和弯矩及其剪力图和弯矩图，平面刚架和曲杆的内力图，梁横截面上的正应力及强度条件，梁横截面上的切应力及强度条件，梁的位移：转角和挠度，梁的挠曲线近似微分方程及其积分，叠加原理计算梁的挠度和转角，梁的刚度校核，梁的合理设计，梁内的弯曲应变能。

考试要求

1. 理解弯曲变形的概念，掌握变形特点和受力特点，理解平面弯曲和对称弯曲的概念。
2. 了解梁的计算简图，理解力学模型简化、约束简化。
3. 熟练掌握梁的剪力和弯矩计算，及其作剪力图和弯矩图的各种方法：内力方程法、内力微分关系法（简易法）、叠加法。
4. 掌握平面刚架和曲杆的内力计算及其作内力图。
5. 理解梁横截面上的正应力计算公式的推导思路和方法，熟练掌握正应力的计算及其强度计算。
6. 理解梁横截面上的切应力计算公式的推导思路和方法，掌握切应力的计算及其强度计算。
7. 理解挠度和转角的概念，理解梁的挠曲线近似微分方程，掌握应用积分法和叠加法计算梁的挠度和转角，掌握梁的刚度校核。
8. 从梁的强度和刚度两方面理解梁的合理设计，掌握提高梁的强度和刚度的常用措施。
9. 掌握梁内的弯曲应变能的计算。

四、应力状态

考试内容

应力状态的概念，平面应力状态的应力分析，主应力和主平面，广义虎克定律，应变能密度。

考试要求

1. 理解应力状态的概念，掌握应用单元体表示应力状态，理解应力符号规定和下标的含义。
2. 熟练掌握平面应力状态的应力分析，理解主平面和主应力的概念，熟练掌握解析法计算主应力和主方向。
3. 理解应力圆与微截面上的应力间的对应关系，掌握应力圆的作法，掌握图解法计算主应力和主方向。
4. 理解叠加法推导广义虎克定律，能够熟练应用广义虎克定律。
5. 了解应变能密度的概念。

五、强度理论

考试内容

构件破坏类型，强度理论及其相当应力，各种强度理论的应用。

考试要求

1. 了解构件的破坏类型和破坏原因。
2. 理解强度理论的概念，掌握基本强度理论及其相当应力的计算。
3. 掌握各种强度理论在工程实际中的应用。

六、组合变形

考试内容

组合变形的概念，两相互垂直平面内的弯曲组合变形，拉压和弯曲组合变形，偏心拉压问题，扭转和弯曲组合变形，拉、压、扭、弯组合变形。

考试要求

1. 理解组合变形的概念，掌握组合变形的分析方法。
2. 掌握各种组合变形（两相互垂直平面内的弯曲，拉压和弯曲，偏心拉压问题，扭转和弯曲，拉、压、扭、弯组合）的应力分析和计算。
3. 理解截面核心的概念。
4. 熟练掌握应用强度理论对各种组合变形进行强度计算。

七、剪切实用计算

考试内容

剪切变形的概念，剪切面、挤压面及其剪切应力和挤压应力的概念，连接件的实用计算法。

考试要求

1. 理解剪切变形的概念，了解变形特点和受力特点。
2. 理解剪切面、挤压面及其剪切应力和挤压应力的概念。
3. 掌握连接件的实用计算法。