

命题学院（盖章）：土木工程学院

考试科目代码及名称：907 土木工程结构综合知识一

一、考试基本要求

本考试大纲适用于报考深圳大学土木工程一级学科下设的“结构工程”、“防灾减灾与防护工程”、“岩土工程”和“桥梁与隧道工程”等四个培养方向的学术型硕士研究生入学考试。

《土木工程综合知识》是为招收土木工程一级学科各培养方向的硕士研究生而设置的具有选拔功能的水平考试。该科目包括三部分内容：（1）材料力学；（2）结构力学；（3）无机材料科学基础。考生根据自己未来的专业研究方向，只能从三部分内容中选择其中一个部分（三选一）进行答题。

二、材料力学

《材料力学》考试内容包括材料力学的基本概念，轴向拉伸与压缩、扭转、弯曲杆件的内力、应力、变形等分析计算以及强度、刚度条件的应用，截面几何性质、应力和应变分析与强度理论、组合变形、压杆稳定、能量法等部分。要求考生能熟练掌握材料力学的基本概念和基本理论，具有分析和处理材料力学基本问题的能力。

2.1 考试内容和考试要求

1. 材料力学概述

变形体，各向同性与各向异性弹性体，弹性体受力与变形特征；工程结构与构件，杆件受力与变形的几种主要形式。

- （1）深入理解并掌握变形体，各向同性与各向异性弹性体等概念；
- （2）深入理解并掌握弹性体受力与变形特征；
- （3）了解杆件受力与变形的几种主要形式。

2. 轴向拉伸与压缩

内力、截面法、轴力及轴力图；应力、拉（压）杆内的应力；拉（压）杆的变形、胡克定律；安全因数、许用应力、强度条件；典型材料轴向拉压时材料的力学性能；拉（压）杆内的应变能。

- （1）深入理解截面法，掌握轴向拉压杆的内力，轴力图，横截面和斜截面上的应力；
- （2）熟练掌握轴向拉压的应力、变形；
- （3）理解并掌握轴向拉压的强度计算；
- （4）了解轴向拉压时材料的力学性能；
- （5）理解并掌握拉（压）杆内的应变能计算。

3. 扭转

薄壁圆筒的扭转；传动轴的外力偶矩、扭矩及扭矩图；等直圆杆扭转时的应力、强度条件；等直圆杆扭转时的变形、刚度条件；等直圆杆扭转时的应变能。

- （1）理解并掌握传动轴外力偶矩的计算；
- （2）理解并掌握薄壁圆筒的扭转；
- （3）理解并掌握圆轴扭转时横截面的扭矩，扭矩图；
- （4）熟练掌握等直圆杆扭转时的应力、强度条件；
- （5）熟练掌握等直圆杆扭转时的变形、刚度条件；
- （6）理解并掌握等直圆杆扭转时的应变能。

4. 弯曲应力

对称弯曲的概念及梁的计算简图；梁的剪力方程和弯矩方程、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、正应力强度条件；梁横截面上的切应力、切应力强度条件；梁的合理设计。

- (1) 理解并掌握对称弯曲的概念及梁的计算简图；
- (2) 熟练掌握梁的剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图；
- (3) 理解并掌握平面刚架和曲杆的内力图；
- (4) 熟练掌握梁横截面上的正应力、正应力强度条件；
- (5) 理解并掌握梁横截面上的切应力、切应力强度条件；
- (6) 理解并掌握梁的合理设计。

5. 梁弯曲时的位移

梁的位移；挠曲线近似微分方程及其积分；叠加原理计算梁的位移；梁的刚度校核、提高梁的刚度的措施；梁内的弯曲应变能。

- (1) 理解并掌握梁的位移；
- (2) 熟练掌握挠曲线近似微分方程及其积分；
- (3) 理解并掌握叠加原理计算梁的位移；
- (4) 理解并掌握梁的刚度校核、提高梁的刚度的措施；
- (5) 理解并掌握梁内的弯曲应变能。

6. 简单的超静定问题

超静定问题及其解法；拉压超静定问题；扭转超静定问题；简单超静定梁。

- (1) 理解并掌握超静定问题及其解法；
- (2) 熟练掌握拉压超静定问题；
- (3) 熟练掌握扭转超静定问题；
- (4) 熟练掌握简单超静定梁。

7. 截面几何性质

静矩、形心、惯性矩、惯性半径、惯性积，简单截面惯性矩和惯性积计算；转轴和平行移轴公式；转轴公式、形心主轴和形心主惯性矩；组合截面的惯性矩和惯性积计算。

(1) 理解并掌握静矩、形心、惯性矩、惯性半径、惯性积，简单截面惯性矩和惯性积计算；

- (2) 熟练掌握转轴和平行移轴公式；
- (3) 熟练掌握转轴公式、形心主轴和形心主惯性矩；
- (4) 熟练掌握组合截面的惯性矩和惯性积计算。

8. 应力状态和强度理论

平面应力状态的应力分析、主应力；空间应力状态的概念；空间应力状态下的应变能密度；强度理论及其相当应力；各种强度理论的应用；应力状态和强度理论。

- (1) 熟练掌握平面应力状态的应力分析、主应力；
- (2) 理解并掌握空间应力状态的概念；
- (3) 理解并掌握空间应力状态下的应变能密度；
- (4) 理解并掌握强度理论及其相当应力；
- (5) 熟练掌握各种强度理论的应用。

9. 组合变形

两相互垂直平面内的弯曲；拉伸（压缩）与弯曲；扭转与弯曲；连接件的实用算法；

- (1) 理解并掌握组合变形和叠加原理；
- (2) 熟练掌握拉压与弯曲组合变形杆的应力和强度计算；

- (3) 熟练掌握斜弯曲问题的概念和求解;
- (4) 熟练掌握偏心压缩问题的概念和求解;
- (5) 熟练掌握扭转与弯曲组合变形下, 圆轴的应力和强度计算;
- (6) 理解并掌握组合变形的普遍情况。
- (7) 理解并掌握螺栓和铆钉连接的实用计算法。

10. 压杆稳定

压杆稳定性的概念; 细长中心受压直杆临界力的欧拉公式; 不同杆端约束下细长压杆临界力的欧拉公式、压杆的长度因素; 欧拉公式的应用范围、临界应力总图; 实际压杆的稳定因素; 压杆的稳定计算、压杆的合理截面。

- (1) 理解并掌握压杆稳定的概念;
- (2) 理解并掌握常见约束下细长压杆的临界压力、欧拉公式;
- (3) 理解并掌握压杆临界应力以及临界应力总图;
- (4) 熟练掌握压杆失效与稳定性设计准则, 压杆失效的不同类型, 压杆稳定计算;
- (5) 掌握中柔度杆临界应力的经验公式;
- (6) 了解提高压杆稳定的措施。

11. 能量方法

杆件变形能的计算; 卡氏第一定理、余能定理、卡氏第二定理; 用能量法求解超静定问题。

- (1) 熟练掌握杆件应变能、余能的计算;
- (2) 理解并掌握卡氏第一定理、余能定理、卡氏第二定理;
- (3) 掌握用能量方法解超静定问题。

2.2、考试基本题型

主要题型有: 选择题和计算题。试卷满分为 150 分。

三、结构力学

《结构力学》是测试考生对结构力学各项内容的掌握程度。要求考生准确理解结构力学的基本概念和基本理论, 掌握各种结构的计算原理和方法, 并能灵活应用, 所得的计算结果正确。

3.1 考试内容和考试要求

1. 平面体系的几何构造分析

平面体系几何不变的必要条件; 平面体系几何构造分析; 体系的几何构造与静定性。

- (1) 理解自由度、约束、计算自由度等概念, 掌握平面体系几何不变的必要条件。
- (2) 熟练掌握平面几何不变体系的基本组成规则, 并能灵活应用, 进行平面体系的几何构造分析。
- (3) 掌握体系的几何构造与静定性的联系。

2. 静定结构

静定梁和静定平面刚架; 静定平面桁架; 组合结构; 静定结构的一般性质。

- (1) 熟练掌握静定梁和静定平面刚架弯矩图的绘制方法。
- (2) 掌握静定平面桁架的内力计算方法, 包括结点法、截面法以及两者的联合应用。了解杆件替代法的原理, 能够准确识别桁架的零杆。
- (3) 能够准确判断组合结构中杆件的受力特点, 掌握其受力分析的基本原理。
- (4) 理解静定结构的基本静力特征, 并能加以灵活应用。

3. 静定结构的影响线

静力法作影响线；机动法作影响线；联合法作影响线；影响线的应用；简支梁的内力包络图和绝对最大弯矩。

- (1) 理解影响线的概念，掌握静力法作影响线的基本原理。
- (2) 熟练掌握机动法作影响线的基本原理，并能解决各种实际问题。
- (3) 能够联合运用机动法和静力法绘制复杂静定结构的影响线。
- (4) 能够运用影响线确定最不利荷载位置，以及指定截面的最大内力。
- (5) 了解简支梁内力包络图的绘制方法，以及绝对最大弯矩的概念。

4. 结构位移计算

变形体的虚功原理；结构位移计算的一般公式；静定结构在荷载作用下的位移计算；图乘法；静定结构在非荷载作用下的位移计算；线弹性体系的互等定理。

- (1) 了解变形体的虚功原理和虚功方程。
- (2) 了解结构位移计算公式的基本原理，掌握单位荷载的确定方法。
- (3) 理解不同类型结构在荷载作用下位移的简化计算公式。
- (4) 熟练应用图乘法求解静定梁和刚架在荷载作用下的位移。
- (5) 掌握静定结构在温度变化、支座位移等因素作用下位移的计算方法。
- (6) 理解线弹性体系的各种互等定理。

5. 力法

超静定次数与力法基本结构；力法方程；力法解超静定结构；对称结构；支座位移作用下超静定结构的计算；超静定结构的位移计算。

- (1) 掌握超静定次数的确定方法，选取合理的基本结构。
- (2) 理解力法方程的基本原理。
- (3) 熟练用力法求解超静定结构。
- (4) 熟练掌握结构对称性的判定，并利用对称性简化结构的受力分析。
- (5) 掌握超静定结构在支座位移、温度变化等作用下的受力分析方法。
- (6) 理解超静定结构的位移计算原理。

6. 位移法

位移法的基本未知量和基本结构；等截面直杆的转角位移方程；位移法方程；荷载、支座位移作用下超静定结构的计算；对称结构。

- (1) 熟练掌握位移法基本未知量的确定方法，并建立相应的基本结构。
- (2) 熟练掌握三类等截面直杆的转角位移方程。
- (3) 理解位移法方程的基本原理。
- (4) 熟练应用位移法求解荷载、支座位移等因素作用下的超静定结构，包括具有复杂牵连位移的刚架和有剪力静定杆的刚架。
- (5) 能够结合对称性和位移法求解对称结构。

7. 矩阵位移法

矩阵位移法的基本原理；单元刚度矩阵；直接刚度法（后处理法）；直接刚度法（先处理法）；等效节点荷载。

- (1) 了解矩阵位移法的基本原理，掌握其分析的基本步骤以及单元划分方法。
- (2) 熟练掌握梁单元在局部坐标系下单元刚度矩阵各组成元素的物理含义及其求解方法，了解结构坐标系与局部坐标系下单元刚度矩阵的坐标转换关系。
- (3) 能够确定单元刚度矩阵元素在总刚矩阵中的下标，建立总刚方程，并引入位移边界条件。
- (4) 理解先处理法的基本原理。

(5) 了解结间荷载相应的等效结点荷载的计算方法。

8. 超静定结构的实用计算方法

弯矩分配法；剪力分配法；超静定结构的影响线。

(1) 掌握弯矩分配法的适用条件，并能熟练应用弯矩分配法求解超静定结构。

(2) 了解剪力分配法的适用条件及其基本原理。

(3) 了解超静定结构影响线的绘制方法。

9. 结构动力学

体系振动的自由度；单自由度体系运动方程的建立；单自由度体系的自由振动；单自由度体系的强迫振动；多自由度体系的自由振动；振型的正交性；多自由度体系的强迫振动；近似法求自振频率。

(1) 能够准确判断体系的自由度数。

(2) 熟练应用柔度法建立静定结构的运动方程，了解刚度法和虚功法建立体系运动方程的基本原理。

(3) 掌握单自由度体系动力特性的求解方法。

(4) 熟练掌握单自由度体系在简谐荷载作用下最大动力响应的求解方法，了解其在一般动力荷载和支承动力作用下最大动力响应的求解原理。

(5) 熟练应用柔度法建立多自由度体系的运动方程，并求解其动力特性。

(6) 了解振型正交性的含义。

(7) 熟练掌握多自由度体系在简谐荷载作用下最大动力响应的求解方法，了解应用振型叠加法求解多自由度体系在任意动力荷载作用下的动力响应。

(8) 了解体系前若干阶自振频率的近似求解方法。

3.2 考试基本题型

主要题型有：选择题和计算题。试卷满分为 150 分。

四、无机材料科学基础

《无机材料科学基础》是为招收土木工程一级学科培养方向的硕士研究生而设置的具有选拔功能的水平考试。本科目的考试内容：硅酸盐结构的特点、结构与性质的关系、实际晶体的缺陷。玻璃体结构、玻璃体与晶体性质差异、玻璃的形成。固体表面、界面行为。热力学有关计算、三元相图。各种扩散机制及影响因素，掌握扩散规律。固液相变的核化、晶化机理和影响因素。固相反应特点。扩散控制等动力学关系，影响因素。各种传质机理。扩散传质速率。影响烧结的因素。要求考生能熟练掌握无机材料的基本概念和基本理论，具有分析和处理无机材料基本问题的能力。

4.2 考试内容和考试要求

1. 结晶化学基本原理

掌握：(1) 等径球体最紧密堆积原理；

(2) 配位多面体及配位数；

(3) 临界半径比；

(4) 鲍林规则。

理解：(1) 离子半径；

(2) 离子极化；

(3) 电负性。

2. 晶体结构与晶体结构缺陷

掌握：(1) 晶体结构的表述方法；

(2) 氯化钠、萤石和刚玉结构的描述。

(3) 硅酸盐晶体结构的分类；

(4) 高岭石和蒙托石层状结构及石英架状结构。

理解：(1) 热缺陷及缺陷平衡浓度、缺陷反应式、固溶体；

(2) 孤岛状、组群状、链状结构等硅酸盐晶体结构；

(3) 非化学计量化合物。

3. 熔体和玻璃体

掌握：(1) 硅酸盐熔体结构；

(2) 熔体的性质——粘度与表面张力。

(3) 玻璃的结构理论（微晶子学说及无规则网络学说）。

理解：(1) 玻璃的通性、玻璃的形成规律（热力学、动力学及结晶化学条件）；

(2) 硅酸盐玻璃的典型成分、性能与结构的关系。

4. 表面与界面

掌握：(1) 固体表面质点的松弛与重排。

(2) 弯曲表面效应、界面行为——润湿。

理解：(1) 粘土—水系统胶体化学性质：离子交换、Zeta-电位、可塑性及流动性；

(2) 固体表面力场、表面质点的键不饱和性、晶界。

了解：表面活性剂与表面处理。

5. 热力学应用

掌握：(1) 热力学势函数；

(2) 金属氧化物的高温稳定性。

理解：溶解热、熔化热、生成热、水化热等基本概念。

6. 相平衡

掌握：(1) 独立组份数；

(2) 多晶转变；

(3) 平衡与非平衡状态；

(4) 杠杆规则；

(5) 三角形规则；

(6) 位置规则；

(7) 连线规则；

(8) 切线规则；

(9) 射线规则；

(10) 一致熔融与不一致熔融化合物。

理解：(1) 四元相图及其规律；

(2) 分三角形化规则；

(3) 二元及三元系统的典型相图分析。

7. 扩散与固相反应

掌握：(1) 扩散与固相反应的概念；

(2) 菲克第一、第二定律；

(3) 杨德尔方程。

理解：(1) 扩散机构与扩散系数；

(2) 金斯特林格方程；

(3) 影响扩散和固相反应的因素。

8. 相变

掌握：(1) 相变的分类；

(2) 液—固相变的推动力；

(3) 成核速率与晶体生长速度、总结晶速度。

理解：(1) 影响相变的因素

9. 烧结

掌握：(1) 烧结的定义、烧结的推动力；

(2) 固相烧结和有液相参与的烧结过程中的传质、

(3) 烧结过程中晶体的正常长大及其本质。

理解：(1) 烧结早、中、后期的确定；

(2) 二次再结晶的定义及其害处。

了解：烧结方法的发展。

4.2 考试基本题型

主要题型有：选择题和计算题。试卷满分为 150 分。