

题号：857

《生物医学工程综合》考试大纲

例题院系	生命学院	考试科目名称	生物医学工程综合
<p>考试说明：</p> <p>本考试科目内容包含四部分：1. 力学；2. 材料科学与材料加工工程；3. 机电与计算机科学；4. 物理化学（03 生物医学高分子材料方向必考）。考生根据自己的专业背景和报考的具体方向任选其中一部分答题即可。</p> <p>考试内容：</p> <p>一、力学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解材料力学的任务，同相关学科的关系，变形固体的基本假设。熟悉截面法和内力、应力、变形、应变。了解单向应力状态的本构关系。 2. 掌握轴力与轴力图，直杆横截面及斜截面的应力，圣维南定理，应力集中的概念；材料拉伸和压缩时的力学性能，应力-应变曲线；拉压杆强度条件和刚度条件，安全因素及许用应力；拉压变形，胡克定律，弹性模量，泊松比；拉压超静定问题，温度及装配应力。 3. 熟悉剪切及挤压的概念和实用计算。掌握切应力互等定律，剪切胡克定律。 4. 掌握扭矩及扭矩图，圆轴扭转的应力和应变，扭转强度及刚度条件。了解矩形截面及薄壁杆件扭转。 5. 掌握静矩与形心的概念，组合截面的一次矩与形心计算，截面二次矩，平行移轴公式。 6. 熟悉平面弯曲内力概念，掌握剪力，弯矩方程，剪力图和弯矩图及 $q-Q-M$ 的微分关系，熟悉利用微分关系画梁的剪力和弯矩图。掌握平面刚架和曲杆的内力。 7. 掌握弯曲正应力公式，矩形截面弯曲切应力计算，弯曲强度条件。了解薄壁截面梁的弯曲切应力；提高梁的弯曲刚度的措施。 8. 熟悉挠曲轴及其近似微分方程，积分法求梁的位移，叠加法求梁的位移，梁的刚度校核。了解提高梁的弯曲刚度的措施。 9. 掌握应力状态的概念，平面应力状态下应力分析的解析法及图解法，广义胡克定律。了解体积应变，三向应力状态下应变能、体积改变能、畸变能的概念。 10. 熟悉强度理论的概念，破坏形式的分析，脆性断裂和塑性屈服。掌握最大拉应力理论，最大拉应变理论，最大切应力理论，畸变能密度理论。了解莫尔强度理论。 11. 掌握组合变形下杆件的强度计算；斜弯曲，拉弯组合变形，弯扭组合变形。 12. 掌握压杆稳定的概念，细长压杆临界载荷的欧拉公式，临界应力、经验公式、临界应力总图，压杆的稳定校核。了解安全因素法，提高稳定性的措施的概念。 13. 掌握杆件变形位能计算，卡氏定律，莫尔定律，图形互乘法，用力法解超静定问题。熟悉功的互等定律。了解位移互等定律。 14. 掌握变形比较法，力法的正则方程，对称条件的应用。 			

15. 熟悉构件作等加速度运动和匀速转动的应力计算。掌握冲击应力和变形计算。了解冲击韧性, 提高构件抗冲击能力措施的概念。

16. 了解疲劳破坏的概念, S-N 曲线及材料的疲劳极限, 影响构件疲劳极限的主要因素, 提高构件疲劳强度的措施。

二、材料科学与材料加工工程

1. 工程材料中的原子排列: (1) 原子键合; (2) 原子的规则排列: 晶体结构与空间点阵, 晶向及晶面的表示, 金属的晶体结构, 陶瓷的晶体结构。(3) 原子的不规则排列: 点、线、面缺陷, 位错的类型、位错的弹性性质、实际晶体中的位错。

2. 固体中的相结构: (1) 金属固溶体、金属间化合物的分类、结构及性能; (2) 玻璃相。

3. 凝固与结晶: (1) 结晶的基本规律、基本条件; (2) 晶核的形成与长大; (3) 结晶理论的应用。

4. 二元相图: (1) 相图的基本知识; (2) 二元匀晶相图、共晶相图、包晶相图; (3) 二元相图的分析方法。

5. 固体中的扩散: (1) 扩散定律及其应用; (2) 扩散的微观机理; (3) 扩散的热力学理论; (4) 反应扩散。

6. 塑性变形: (1) 单晶体的塑性变形; (2) 多晶体的塑性变形; (3) 合金的塑性变形; (4) 冷变形金属的组织与性能。

7. 回复与结晶: 冷变形金属在加热时的变化; (2) 回复机制; (3) 再结晶及再结晶后的晶粒长大; (4) 金属的热变形。

三、机电与计算机科学

C 语言程序设计:

考试内容以谭浩强著《C 程序设计(第二版)》1~13 章 ANSI C 内容为主, 并涉及常用算法和编程技能。具体包括:

1. C 语言基本概念——包括 C 程序的构成; 各种基本数据类型、运算符和表达式; 各类标准输入、输出处理。

2. 流程控制结构——包括关系运算和逻辑运算; 各种分支结构; 各种循环结构以及流程控制的综合运用。

3. 构造类型数据结构——包括数组、结构体、共用体、枚举类型。

4. 函数——包括函数的定义、声明和调用; 函数参数的传递及返回值; 函数的嵌套及递归调用; 全局变量及局部变量; 变量的存储类别等。

5. 编译预处理——包括带参、不带参的宏定义及引用; 文件包含处理。

6. 指针——包括各类指针的定义、指针引用、指针运算、指针参数、函数指针、指针和结构体的应用(单向链表)。

7. 位运算——包括位运算符及位运算的应用。

8. 文件——包括文件构成、文件基本操作(打开、读写、定位、关闭、状态测试)。

9. 常用算法——包括基本排序算法、基本查找算法、基本统计算法。

计算机组成原理:

1. 总线: 层次结构、总线定时、传送、仲裁、差错检测。

2. 存储器：层次结构、半导体存储器、Cache、虚拟存储器、存储系统性能评价。
3. 输入/输出：中断、DMA、通道的原理及控制机制、性能评价和计算。
4. 运算方法与运算器：数制、编码、数据表示及运算方法、加减法器、ALU 及运算器的结构。
5. 指令系统：指令格式、数据类型、寻址方式、指令类型、指令系统设计与优化。
6. 处理器技术（CPU：CPU 的结构、CPU 中的寄存器组织、控制器的结构和工作原理、微程序设计技术。
7. 流水线技术，流水线分类、工作原理、控制机制、数据相关及处理技术、流水线性能评价和计算。
8. RISC 与超标量处理器：寄存器的使用和优化、RISC 指令系统、RISC 流水线、超标量处理器。

四、物理化学（03 生物医学高分子材料方向必考）

1. 理解和掌握 U 、 H 、 S 、 A 、 G 函数和 $\Delta_c H_m^\theta$ ， $\Delta_f H_m^\theta$ ， $\Delta_f G_m^\theta$ ， S_m^θ 等概念和有关计算，掌握各种条件下状态变化过程、相变和化学变化过程中热、功和各种状态函数变化值的计算原理和方法，掌握各种判据的原理和使用方法。
2. 理解偏摩尔量和化学势的概念，掌握 Clapeyron-Clausius 方程的有关计算，掌握拉乌尔定律和亨利定律及其应用，掌握理想溶液和稀溶液的性质，掌握单组分和二组分系统典型相图的特点和应用。
3. 掌握化学平衡中 K^θ 和等温方程、等压方程的应用，理解温度、浓度、压力对化学平衡的影响。
4. 理解电解质活度、活度系数的概念和计算，掌握各类可逆电极的特征、Nernst 方程的应用和有关计算。
5. 理解比表面 Gibbs 函数(表面张力)的概念，掌握 Laplace 公式、Kelvin 公式、Young 方程的应用和有关计算，理解单分子层吸附模型和吸附等温式。
6. 理解化学反应速率、反应速率常数及反应级数的概念，掌握零、一、二级反应的速率方程及其应用，掌握阿仑尼乌斯方程及应用，明确活化能及影响反应速率的因素和应用，了解碰撞理论和过渡态理论。

参考书目：

一、力学

1. 苟文选，《材料力学 I ， 材料力学 II》，西北工业大学出版社，2000
2. 刘鸿文，《材料力学，上 下册》，高等教育出版社，2001
3. 单辉祖，《材料力学》，高等教育出版社，2000

二、材料科学与材料加工工程

1. 《材料科学基础》，刘智恩，西北工业大学出版社，2000
2. 《金属学原理》，胡德林，西北工业大学出版社，1995
3. 《金属学原理》，谢希文，路若英，航空工业出版社，1989
4. 《物理冶金基础》，曹明盛，冶金工业出版社，1985

三、机电与计算机科学

1. 《数据结构（C 语言版）》，严蔚敏，吴伟民，清华大学出版社，1997
2. 《数据结构习题集（C 语言版）》，严蔚敏，吴伟民，清华大学出版社，1998
3. 《计算机组成与结构》，徐福培主编，电子工业出版社
4. 《C 程序设计（第二版）》谭浩强著，清华大学出版社
5. 《C 程序设计教程》（美）H. M. Deitel/P. J. Deitel 著，薛万鹏等译，机械工业出版社

四、物理化学

1. 印永嘉等编，《物理化学简明教程》（第三版），高等教育出版社出版
2. 傅献彩等编，《物理化学》（第四版）上、下册，高等教育出版社出版