

附件 5:

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称: 传热学

初试 复试 加试

考试内容范围:

一、传热学概述

1. 要求考生熟练掌握热量传递的三种基本方式的概念、相互关系和基本计算式。
2. 要求考生理解传热过程和传热系数, 并会利用基本公式进行简单实际问题的求解。
3. 要求考生了解传热学研究的基本问题。

二、热传导

1. 要求考生理解导热基本定律, 掌握建立导热微分方程的基本方法, 并会针对具体问题写出导热微分方程及其定解条件。
2. 要求考生理解非稳态导热的基本过程及影响非稳态导热的基本因素, 掌握 Fo 数和 Bi 数的物理意义, 熟练掌握集中参数法并进行相关计算。
3. 要求考生了解热传导问题数值求解得基本思想, 了解离散方程建立的方法。

三、热对流

1. 要求考生理解影响对流传热的因素, 了解对流传热的分类, 了解研究对流传热的方法。
2. 要求考生了解对流传热问题的数学描写, 掌握求解对流传热问题的思路, 了解动量传递和热量传递的比拟理论, 理解相似原理, 掌握常用的相似准则数的物理意义及表达式。
3. 要求考生理解对流传热实验关联式, 熟练运用所给出的实验关联式及适用条件进行工程中对流传热问题的计算。
4. 要求考生了解凝结与沸腾换热的特点, 理解凝结与沸腾换热的机理, 掌握膜状凝结和珠状凝结的概念, 理解层流膜状凝结简化分析中的假设的含义和汽泡生成的基本条件, 理解和掌握膜状凝结的影响因素及其传热强化, 理解和掌握沸腾换热的影响因素及其强化。

四、热辐射

1. 要求考生了解热辐射的特点, 掌握热辐射的一些基本概念, 理解和掌握描述黑体热辐射的几个基本定律。
2. 要求考生理解基尔霍夫定律的含义及其作用, 了解黑体与灰体、灰体与实际物体的差异。
3. 要求考生理解角系数的含义及其在辐射传热计算中的重要作用, 熟练掌握运用角系数的性质计算角系数。
4. 要求考生掌握多表面系统辐射传热计算。
5. 要求考生了解气体辐射的基本特点, 了解辐射传热的强化与削弱。

五、传热过程分析与换热器的热计算

1. 要求考生掌握不同形状传热表面的传热系数计算方法。
2. 要求考生了解换热器的类型，了解换热器中传热过程平均温差的计算，了解热量传递过程的强化与削弱。

考试总分：200分 考试时间：3小时 考试方式：笔试

考试题型： 选择题（60分）
 名词解释（40分）
 回答问题（40分）
 计算题题（60分）

参考书目（材料）

[1] 杨世铭，陶文铨. 传热学(第四版). 北京：高等教育出版社，2006.

附件 5:

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称: 飞行器结构力学

初试 复试 加试

考试内容范围:

一、能量原理

1. 要求考生熟练掌握最小势能原理和最小余能原理基本概念,并熟练用此原理求解结构力学问题.
2. 要求考生熟练掌握虚功原理和余虚功原理、Castigliano 定理、单位载荷法及单位位移法等基本概念,并能用这些原理和方法求解问题.

二、力法

1. 要求考生掌握力法的基本原理和相关概念。
2. 熟练掌握静定结构和静不定结构的内力和位移计算方法.
3. 要求考生掌握结构的组成及几何不变性等相关概念.

三、位移法

1. 要求考生掌握位移法的基本原理和相关概念.
2. 要求考生熟练掌握用位移法求解结构力学问题.

四、工程梁理论

1. 要求考生掌握工程梁理论中的相关概念.
2. 要求考生熟练掌握工程梁正应力的计算.
3. 要求考生熟练掌握开剖面、单闭剖面和多闭剖面的剪流和刚心计算.

五 板壳稳定性

1. 要求考生掌握弹性板的近似理论和相关概念.
2. 要求考生掌握薄壁杆件和薄板的稳定性计算.

考试总分: 200 分 考试时间: 3 小时 考试方式: 笔试

考试题型: 选择题 (120 分)
 计算题 (80 分)

参考书目 (材料)

梁立孚等编著. 飞行器结构力学. 中国宇航出版社, 2012 年出版。

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称：钢筋混凝土+钢结构

初试 复试 加试

考试内容范围：

一、受弯构件正截面强度计算

1. 要求考生了解受弯构件正截面承载力试验研究、构件受力后的应力阶段，受弯构件正截面的破坏形式；

2. 要求考生熟练掌握正截面承载力计算的基本假定，受压区混凝土等效应力图的概念，界限相对受压区高度，梁的配筋率；

3. 要求考生熟练掌握受弯构件单筋矩形截面梁、双筋矩形截面梁正截面承载力计算；

4. 要求考生理解构件垂直截面裂缝出现和开展过程，裂缝控制等级，受弯构件及轴心受拉构件裂缝宽度的验算，影响裂缝宽度的因素及控制裂缝宽度的措施；受弯构件短期刚度，长期刚度，受弯构件挠度的计算。

二、受弯构件斜截面强度计算

1. 要求考生了解受弯构件斜裂缝出现前后的应力变化，受弯构件斜截面剪切破坏形态，影响斜截面受剪承载力的主要因素；

2. 要求考生熟练掌握无腹筋梁斜截面受剪承载力的计算公式及使用条件，当仅配置箍筋或同时配置箍筋及弯起钢筋时的计算位置及箍筋、弯起钢筋的截面选择方法；

3. 要求考生熟练掌握斜截面受弯承载力，抵抗弯矩图，纵筋的弯起及截断，纵筋的弯起点位置。

三、受扭构件强度计算

1. 要求考生熟练应用矩形截面弯、剪、扭构件承载力的简化计算方法。

四、受压构件强度计算

1. 要求考生熟练掌握配有纵筋和箍筋柱的轴心受压构件承载力计算，配有纵筋和螺旋箍筋柱的承载力计算；

2. 要求考生熟练掌握矩形截面大偏心受压构件承载力计算，矩形截面小偏心受压构件承载力计算，对称配筋时矩形截面偏心受压构件承载力计算。

五、钢结构连接

1. 熟练掌握角焊缝构造要求与连接计算；

2. 熟练掌握普通螺栓、高强螺栓连接工作性能、构造要求和连接计算。

六、钢结构轴心受力构件

1. 熟练掌握实腹式轴心受压构件的强度、刚度、整体稳定、局部稳定的基本概念与计算；
2. 熟练掌握格构式轴心受压构件的强度、刚度、整体稳定、分肢稳定的基本概念与计算；
3. 熟练掌握轴心受压柱的柱头和柱脚的传力路线、构造要求和计算。

七、钢结构受弯构件

1. 熟练掌握钢梁强度、刚度、整体稳定、局部稳定的基本概念和计算。

八、钢结构的材料

1. 掌握钢材的破坏形式、钢材的性能、影响钢材性能的主要因素等基本概念；
2. 掌握钢材的种类、规格及选用原则。

考试总分：200分 考试时间：3小时 考试方式：笔试

考试题型： 选择题（60分）

 填空题（30分）

 计算题（60分）

 简答题（20分）

 分析题（30分）

参考书目（材料）

- 1、沈蒲生等. 混凝土结构设计原理（第5版）. 高等教育出版社，2020年5月。
- 2、陈树华等. 钢结构原理. 哈尔滨工程大学出版社，2017年7月。

附件 5:

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称: 水质工程学

初试 复试 加试

考试内容范围:

1. 给水各类水质特征; 给水净化技术的基本方法、原理; 净化技术新工艺与新技术。
2. 给水净化技术设备设施的工作原理、构造特点以及设计原则、设计标准及方法。
3. 水污染特征及污染指标; 水体自净规律; 我国现行各类污水排放标准。
4. 城市污水相关的物理、化学、物理化学、生物处理技术、污泥处理技术以及深度处理回用的基本概念、基本理论及基本方法, 包括处理设备的工作原理、构造特点以及设计等方面内容。
5. 工业废水的污染特征; 工业废水相关的物理处理法、化学处理法、生物处理技术等的基本概念、基本理论及基本方法, 包括处理设备的工作原理、构造特点以及设计等方面内容。

考试总分: 200 分 考试时间: 3 小时 考试方式: 笔试

考试题型: 填空题 (40 分)
 名词解释 (30 分)
 简答题 (50 分)
 论述题 (80 分)

参考书目 (材料)

- [1] 给水工程. (第四版, 第四部分) 严煦世, 中国建筑出版社, 1999.
- [2] 排水工程. 下册 (第五版) 张自杰, 中国建筑出版社, 2015.

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称：系统可靠性分析 初试 复试 加试

考试内容范围：

一、基本概念和参数体系

1. 要求考生熟练掌握可靠性基本概念。
2. 要求考生掌握可靠性参数体系和指标。

二、可靠性要求制定与分配

1. 要求考生掌握可靠性定性要求及制定。
2. 要求考生熟练掌握可靠性分配的原理与准则。
3. 要求考生熟练掌握可靠性分配方法，能够进行简单问题的可靠性分配计算。

三、系统可靠性模型建立

1. 要求考生熟练掌握基本可靠性模型和典型的可靠性模型，能进行系统功能分析。
2. 要求考生掌握不可修系统可靠性模型。
3. 要求考生能够建立一般问题的任务可靠性模型。
4. 要求考生了解含桥联的复杂系统任务可靠性模型。

四、可靠性预计

1. 要求考生了可靠性预计的目的、用途与分类和程序以及可靠性预计与可靠性分配的关系。
2. 要求考生熟练掌单元可靠性预计，系统可靠性预计。
3. 要求考生掌不同研制阶段可靠性预计方法的选取，可靠性预计的特点与注意事项。

五、故障模式影响及危害性分析

1. 要求考生熟练掌FMECA的定义、目的、作用、方法和步骤。
2. 要求考生能够进行故障模式影响分析，危害性分析。
3. 要求考生能画危害性矩阵图。

六、故障树分析

1. 要求考生掌故障树的基本概念，故障树的定义，故障树分析目的、特点。
2. 要求考生熟练掌FTA工作要求，常用事件、逻辑门符号。
3. 要求考生能够进行典型问题的故障树定性分析，定量分析，重要度分析，故障树的简化。

七、事件树分析

1. 要求考生熟练掌握基本概念，事件树的建造。
2. 要求考生能够进行事件树的定量分析，ETA与FTA的综合应用。

考试总分：200分 考试时间：3小时 考试方式：笔试
考试题型： 计算题（120分）
 概念题（80分）

参考书目（材料）

曾声奎，赵廷弟，张建国，康锐，石君友编著. 系统可靠性设计分析教程. 北京航空航天大学出版社，2004.

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称：振动理论+弹性力学 初试 复试 加试

振动理论部分

考试内容范围：

一、振动运动学基础

1. 理解简谐振动及其表示方法.
2. 掌握非简谐周期振动的谐波分析方法.

二、单自由度系统的振动

1. 了解振动系统的简化并建立系统的控制方程.
2. 掌握单自由度系统的自由振动及受迫振动的分析方法.
3. 掌握单自由度振动系统的幅频特性及相频特性.
4. 了解系统等效的原则及方法。

三、瞬态振动

1. 了解单位脉冲及单位脉冲响应函数的定义.
2. 掌握利用卷积积分求解单自由度系统在任意激励下的响应.
3. 传递函数及频响函数计算.

四、两个自由度振动系统

1. 掌握两自由度系统的自由振动.
2. 掌握两自由度系统的受迫振动.

弹性力学部分：

考试内容范围：

一、弹性力学的重要概念

- 1.要求考生掌握弹性力学课程简介，几个基本概念，基本假设。
- 2.要求考生理解内力、应力、变形、应变概念，基本假设。

二、平面问题的基本理论

- 1.要求考生理解平面问题的平衡微分方程、几何方程、物理方程、刚体位移、边界条件、圣维南原理；应力分析，形变分析；弹性力学平面问题的两种分析方法：按位移求解平面问题，按应力求解平面问题，相容方程；应力函数，逆解法与半逆解法。
- 2.要求考生熟练掌握平面问题的平衡微分方程、几何方程、物理方程、刚体位移、边界条件、圣维南原理；应力分析，形变分析；弹性力学平面问题的两种分析方法：按位移求解平面问题，按应力求解平面问题，相容方程；应力函数，逆解法与半逆解法。

三、平面问题的直角坐标解答

- 1.要求考生理解多项式解答，矩形梁的纯弯曲，位移分量的求出。简支梁受均布载荷、楔形体受重力和液体压力问题。
- 2.要求考生熟练掌握多项式解答，矩形梁的纯弯曲，位移分量的求出。简支梁受均布载荷、楔形体受重力和液体压力问题。

四、平面问题的极坐标解答

1.要求学生理解极坐标中的基本方程、应力函数及相容方程。应力分量的坐标变换式。轴对称应力和相应的位移。圆环或圆筒受均布压力，曲梁的纯弯曲，圆孔边应力集中，楔形体在楔顶或楔面受力，半平面体在边界上受法向集中力，半平面体在边界上受法向均布力。

2.要求考生熟练掌握极坐标中的基本方程、应力函数及相容方程。应力分量的坐标变换式。轴对称应力和相应的位移。圆环或圆筒受均布压力，曲梁的纯弯曲，圆孔边应力集中，楔形体在楔顶或楔面受力，半平面体在边界上受法向集中力，半平面体在边界上受法向均布力。

五、平面问题的复变函数解答

1.要求学生理解用复变函数表示应力函数，应力、位移边界条件的复变函数表示，各复变函数的确定程度，多连体中应力和位移的单值条件，无限大多连体，保角变换与曲线坐标，孔口问题、椭圆孔口。

2.要求考生熟练掌握用复变函数表示应力函数，应力、位移边界条件的复变函数表示，各复变函数的确定程度，多连体中应力和位移的单值条件，无限大多连体，保角变换与曲线坐标，孔口问题、椭圆孔口。

六、温度应力的平面问题

1.要求学生理解温度场、热传导概念，热传导的微分方程，温度场的边值条件，按位移求解温度应力的平面问题，位移势函数，用极坐标求解问题，圆环和圆筒的轴对称温度应力。

2.要求考生熟练掌握温度场、热传导概念，热传导的微分方程，温度场的边值条件，按位移求解温度应力的平面问题，位移势函数，用极坐标求解问题，圆环和圆筒的轴对称温度应力。

七、空间问题的基本理论及解答

1.要求学生理解空间问题的平衡微分方程、几何方程、物理方程，轴对称问题、球对称问题的基本方程，空间问题的位移解法和应力解法。无限大弹性层受重力及均布压力，空心圆球受均布压力作用，等截面直杆的纯弯曲。

2.要求考生熟练掌握空间问题的平衡微分方程、几何方程、物理方程，轴对称问题、球对称问题的基本方程，空间问题的位移解法和应力解法。无限大弹性层受重力及均布压力，空心圆球受均布压力作用，等截面直杆的纯弯曲。

八、等截面直杆的扭转

1.要求学生理解扭转问题中的应力和位移，扭转问题的薄膜比拟，椭圆截面杆的扭转，薄壁杆件的扭转。

2.要求考生熟练掌握扭转问题中的应力和位移，扭转问题的薄膜比拟，椭圆截面杆的扭转，薄壁杆件的扭转。

九、变分法

1.要求学生理解弹性体的应变势能，位移变分方程，位移变分法，位移变分法应用于平面问题，应力变分方程，应力变分法，解答的唯一性、功的互等定理。

2.要求考生熟练掌握弹性体的应变势能，位移变分方程，位移变分法，位移变分法应用于平面问题，应力变分方程，应力变分法，解答的唯一性、功的互等定理。

十、弹性波的传播

- 1.要求学生理解无限弹性介质中的纵波和横波，无限弹性介质中的集散波和畸变波，表层波（Rayleigh 波），弹性介质中的球面波。
- 2.要求考生熟练掌握无限弹性介质中的纵波和横波，无限弹性介质中的集散波和畸变波，表层波（Rayleigh 波），弹性介质中的球面波。

考试总分：200 分 考试时间：3 小时 考试方式：笔试
考试题型：计算题（200 分）

参考书目（材料）

1. 方同，薛璞著. 振动理论及应用. 西北工业大学出版社. 1998 年出版。
2. 徐芝纶. 弹性力学（第 5 版）上册. 高等教育出版社. 2016 年出版。