

工程力学（一）

（学分 6，学时 90）

一、课程的性质和任务

《工程力学（一）》是大连理工大学远程高等教育土建、水利、机械等工科类必修课程之一。它以数学、普通物理为基础。通过本课程的学习，要求学生能对简单结构进行静力分析，对工程中有关强度、刚度等计算掌握必要的知识，为有关后继课、专业课打下初步基础。培养学生具有对工程问题的初步简化能力，并且还应在分析问题、解决问题和实际动手能力方面得到锻炼和提高，从而更好地适应相关领域的工作。

二、课程内容、基本要求与学时分配

课程内容主要包括理论力学中的静力平衡以及材料力学中的构件强度、刚度和稳定性两个部分。本课程系统介绍了两大力学的基本知识和基础理论，并配有一定量的与专业知识有密切联系的工程实例，从而做到了理论知识与实际应用的紧密结合。

说明：对本门课程学习要点的掌握程度由高到低设置为：“掌握”、“理解”、“了解”。需要“掌握”的内容多为基本概念、理论等，课程的重点也多出于此。

第1章 静力学绪论

4 学时

第一节、静力学的基本概念

第二节、静力学的基本公理

第三节、约束与约束反力

第四节、物体的受力分析和受力图

基本要求：

一、掌握基本概念、静力学公理。

二、理解约束与约束反力。

三、理解物体的受力分析和受力图。

第2章 平面汇交力系

6 学时

第一节、平面汇交力系合成的几何法

第二节、平面汇交力系合成的解析法

第三节、平面汇交力系平衡条件和平衡方程

基本要求：

一、掌握平面汇交力系合成的解析法、平衡条件。

二、理解平面汇交力系合成的几何法。

第3章 平面一般力系

8 学时

第一节、力矩、合力矩定理

第二节、力偶及其性质

第三节、平面一般力系向作用面内一点简化

第四节、平面一般力系的平衡条件和平衡方程

第五节、物体系统平衡静定和超静定问题的概念

第六节、平行力系的平衡方程

第七节、考虑摩擦力的平衡问题

基本要求：

一、掌握力矩、合力矩定理。

- 二、掌握力偶及其性质。
- 三、掌握平面一般力系向作用面内一点简化。
- 四、掌握平面一般力系的平衡条件和平衡方程，平行力系的平衡方程。
- 五、理解物体系统平衡静定和超静定问题的概念。
- 六、了解考虑摩擦力的平衡问题。

第4章 空间力系 6 学时

第一节、空间力系

基本要求:

- 一、掌握空间汇交力系的平衡。
- 二、理解重心的计算方法。

第5章 轴向拉伸和压缩 8 学时

第一节、拉压杆的应力-轴力

第二节、应力

第三节、拉压杆的强度计算

第四节、拉压杆的变形计算

第五节、材料在拉伸、压缩时的力学性能

第六节、轴向拉压超静定问题

基本要求:

- 一、掌握应力和应力集中的概念。
- 二、掌握轴向拉压杆的强度计算。
- 三、掌握轴向拉压杆的变形计算。
- 四、理解材料在拉伸、压缩时的力学性能。
- 五、了解轴向拉压超静定问题。

第6章 剪切和连接件的实用计算 4 学时

第一节、剪切的工程和工程实例

第二节、剪切的实用计算

第三节、挤压的实用计算

基本要求:

- 一、掌握剪切的实用计算。
- 二、理解挤压的实用计算。
- 三、了解剪切的工程和工程实例。

第7章 扭转 6 学时

第一节、扭转的分析

第二节、扭转

第三节、薄壁圆筒扭转时横截面上的切应力

第四节、切应力互等定理和剪切虎克定律

第五节、实心圆轴扭转时的应力和强度条件

第六节、扭转变形、刚度条件和扭转超静定问题

基本要求:

- 一、掌握切应力互等定理和剪切虎克定律。
- 二、理解薄壁圆筒扭转时横截面上的切应力的计算。
- 三、了解实心圆轴扭转时的应力和强度条件。
- 四、理解扭转超静定问题的解决方法。

第8章 梁的内力 10 学时

- 第一节、工程实际中的弯曲问题
- 第二节、梁的计算简图
- 第三节、梁的内力及其求法
- 第四节、梁的内力图-剪力图和弯矩图
- 第五节、剪力、弯矩与荷载集度的微分关系式
- 第六节、叠加法作剪力图和弯矩图

基本要求:

- 一、掌握梁的计算简图, 梁的内力及其求法。
- 二、掌握梁的内力图-剪力图和弯矩图的画法。
- 三、理解剪力、弯矩与荷载集度的微分关系式。
- 四、理解叠加法作剪力图和弯矩图的方法。

第9章 截面几何性质及梁的应力及强度计算

12 学时

- 第一节 静矩和形心
- 第二节 惯性矩和惯性积
- 第三节 惯性矩和惯性积的平移轴公式
- 第四节 主惯性轴和主惯性矩
- 第五节 梁纯弯曲时横截面上的正应力
- 第六节 纯弯曲理论在横力弯曲中的推广
- 第七节 梁的合理截面形状
- 第八节 矩形截面梁的切应力
- 第九节 工字形梁及其他形状梁的切应力
- 第十节 切应力强度条件

基本要求:

- 一、掌握静矩、形心惯性矩、惯性积、主惯性轴、主惯性矩的概念。
- 二、掌握惯性矩和惯性积的平移轴和转轴公式。
- 三、掌握梁纯弯曲时横截面上的正应力分布。
- 四、理解纯弯曲理论在横力弯曲中的推广。
- 五、了解梁的合理截面形状的确定。
- 六、理解矩形截面梁的切应力, 切应力强度条件。

第10章 梁的变形

8 学时

- 第一节、概述
- 第二节、挠曲轴的近似微分方程式
- 第三节、二次积分法计算梁变形
- 第四节、叠加法计算梁的变形
- 第五节、梁的刚度条件和提高梁刚度的措施
- 第六节、简单超静定梁

基本要求:

- 一、掌握梁截面挠度和转角的概念。
- 二、理解挠曲轴的近似微分方程式的确定。
- 三、了解二次积分法计算梁变形、叠加法计算梁的变形。
- 四、了解简单超静定梁的计算。

第11章 应力状态和强度理论

6 学时

- 第一节、应力状态的概念
- 第二节、平面应力状态分析的解析法

第三节、平面应力状态分析的图解法

第四节、空间应力状态简介

第五节、广义虎克定律

第六节、强度理论

基本要求:

- 一、掌握应力状态的概念。
- 二、掌握平面应力状态分析的解析法和图解法。
- 三、理解空间应力状态简介广义虎克定律。
- 四、掌握强度理论。

第 12 章 组合变形的强度计算

6 学时

第一节、组合变形

第二节、两相互垂直平面内的弯矩

第三节、拉伸（压缩）与弯曲的组合

第四节、偏心拉伸（压缩）

第五节、弯曲与扭转的组合

基本要求:

- 一、掌握组合变形的概念。
- 二、理解拉伸（压缩）与弯曲的组合应力计算。
- 三、理解弯曲与扭转的组合应力计算。

第 13 章 压杆稳定

6 学时

第一节、概述

第二节、压杆临界力的欧拉公式

第三节、欧拉公式的适用范围、临界应力总图

第四节、压杆的稳定计算

第五节、提高压杆稳定性措施

基本要求:

- 一、掌握压杆临界力的欧拉公式。
- 二、理解欧拉公式的适用范围和临界应力总图。
- 三、掌握压杆的稳定计算。

三、课程使用的教材和主要参考书

使用教材:

《工程力学》, 黄丽华主编, 大连理工大学出版社, 2009 年 7 月第 1 版

主要参考书:

1. 《理论力学》, 李心宏主编, 大连理工大学出版社
2. 《材料力学》, 孙训方主编, 高等教育出版社

教学大纲制定者: 张园园