
《飞机结构与强度》考试大纲

(原科目名称为《飞机结构力学》 代码 821)

科目代码：821

适用专业：见当年招生专业目录

一、课程简介

“飞机结构与强度”课程旨在重点培养学生的综合分析问题、解决问题的能力 and 工程应用能力，使学生为专业课学习做好扎实宽厚的理论准备，同时也为毕业生从事民航领域飞机结构维护和深度维修等工作或继续深造提供必要的理论基础。

“飞机结构与强度”课程包括飞机结构力学和飞机结构强度两方面的教学内容。

飞机结构力学从力学的角度来讲授飞机结构的组成规律，飞机结构在载荷作用下的强度、刚度、稳定性的计算方法，并为飞机结构的受力分析和强度计算提供必要的基础理论知识。要求学生能够正确运用所学知识进行飞机结构强度、刚度、稳定性分析计算。

飞机结构强度通过学生对飞机结构在使用中承受的载荷、载荷传递路线及飞机结构在载荷作用下的强度、刚度、稳定性等力学性能的系统学习，使学生掌握有关飞机结构强度计算的基本概念、飞机结构的传力分析、飞机结构在载荷作用下、内力计算的基本原理和基本方法、以及飞机构件的破坏形式和强度校核方法。

二、课程内容

第1章 绪论

- 1.1 飞机结构与强度的任务
 - 1.2 飞机结构形式的发展
 - 1.3 飞机结构力学的研究对象
 - 1.4 飞机结构力学研究的基本原则和基本假设
- 重点：典型飞机结构元件的功用
- 难点：飞机结构的计算模型

第2章 能量原理基础

- 2.1 弹性力学问题及基本方程
 - 2.2 功和能的概念
 - 2.3 广义力和广义位移
 - 2.4 虚功原理
 - 2.5 余虚功原理
 - 2.6 叠加原理和位移互等定理
- 重点：广义力和广义位移
- 难点：余虚功原理，功和能的计算

第3章 结构组成分析

- 3.1 结构组成分析的任务
- 3.2 结构组成分析方法

-
- 3.3 桁架结构的组成
 - 3.4 刚架结构的组成
 - 3.5 薄壁结构的组成
 - 重点：常见飞机结构系统的几何组成分析

第4章 静定结构内力与变形

- 4.1 静定结构的特性
- 4.2 静定杆系结构内力
- 4.3 静定薄壁结构内力
- 4.4 计算结构变形的意义
- 4.5 单位载荷法
- 重点：静定结构内力计算的基本原理和基本方法，静定结构变形计算的单位载荷法
- 难点：静定薄壁结构内力与变形计算

第5章 静不定结构的内力和变形

- 5.1 静不定结构的特性
- 5.2 力法和正则方程
- 5.3 基本系统的选择及对称条件的利用
- 5.4 静不定结构变形计算
- 重点：力法的基本原理及其应用
- 难点：静不定结构内力计算

第6章 工程梁理论

- 6.1 工程梁理论基本假设
- 6.2 自由弯曲时正应力计算
- 6.3 自由弯曲时开剖面剪流计算
- 6.4 开剖面的弯心
- 6.5 自由弯曲时单闭室剖面剪应力计算
- 6.6 多闭室剖面剪流与弯心的近似计算
- 重点：工程梁的基本概念及应力计算
- 难点：单闭剖面薄壁结构剪应力计算

第7章 薄壁构件的稳定性

- 7.1 矩形平板的稳定性
- 7.2 受压薄壁杆件的稳定性
- 重点：薄壁构件的稳定性及其影响因素

第8章 飞机的外载荷

- 8.1 作用在飞机上的外力
- 8.2 飞机的过载
- 8.3 飞机的飞行包线
- 8.4 飞机设计强度准则和强度规范
- 重点：飞机过载的计算
- 难点：飞行包线

第9章 机翼结构受力分析

- 9.1 机翼的功用和组成

-
- 9.2 机翼的外载荷和力图
 - 9.3 机翼结构的传力分析
 - 9.4 尾翼的外载荷与受力分析

重点：机翼的结构组成及其功用，机翼上的载荷及其传递途径

难点：机翼横截面的应力计算

第10章 机身结构的受力分析

- 10.1 机身的功用和组成
- 10.2 机身的外载荷和力图
- 10.3 机身结构的传力分析
- 10.4 机身结构横截面的应力分析
- 10.5 机身隔框的受力分析
- 10.6 机体开口部位受力分析

重点：机身的结构组成及其功用，机身上的载荷及其传递途径

难点：机身横截面的应力计算，机体开口部位受力分析

三、学习要求

1. 了解典型飞机结构元件的结构型式和功用。
2. 掌握功和能的概念，基本变形的应变能计算，典型元件广义力和广义位移；理解余虚功原理、叠加原理和位移互等定理。
3. 熟练掌握飞机结构组成分析的基本方法；理解飞机各种类型结构的力学特点。
4. 熟练掌握静定结构内力计算的两种方法——节点法和截面法；熟练掌握三种静定结构内力计算的基本原理和基本方法；熟练掌握静定结构变形计算的单位载荷法。
5. 熟练掌握求解静不定结构内力的力法原理及其应用。
6. 掌握工程梁理论的基本概念；了解多闭室剖面自由弯曲、自由扭转时剖面剪流的近似计算方法；熟练掌握自由弯曲时开剖面剪流计算、开剖面弯心的概念及其计算，自由弯曲、自由扭转时的单闭室剖面剪流计算。
7. 理解影响板件稳定性的因素及提高板件稳定性的方法；掌握矩形平板单向受压和四边受剪时失稳临界应力的计算方法；掌握薄壁构件整体稳定和局部稳定的概念；熟练掌握受压薄壁杆件的失稳形式及失稳临界应力的计算方法。
8. 掌握全机外载、部件过载的物理意义及过载的计算方法；掌握机动飞行包线及飞行、起飞、着陆时严重超载情况的确定方法；了解突风包线。理解中国民用航空条例对运输机类飞行载荷、地面载荷的一些规定；了解飞机结构强度准则和强度规范。
9. 了解机翼的结构组成和功用；掌握机翼的外载荷和力图；掌握机翼结构中力的传递；掌握机翼截面应力计算的工程近似方法。
10. 了解机身的结构组成和功用；掌握机身在对称、非对称载荷作用下机身结构的内力计算和力图；理解对称载荷及非对称载荷在机身结构中的传递；掌握机身截面应力计算的工程近似方法；理解机身加强框及气密座舱的受力特点。理解飞机结构开口区域的受力分析方法。

四、参考教材

1. 徐建新、冯振宇，《飞机结构与强度》，兵器工业出版社。
2. 徐建新、卢翔，《飞机结构与强度》，中国民航出版社。