

题号: 837

《气体动力学》 考试大纲

一、 考试内容

根据我校教学及该试题涵盖专业多的特点,对考试范围作以下要求:

1. 流体力学基本知识:流体的概念;连续介质概念(假设及成立条件);气体的压缩性和黏性;流体黏性的物理机理及影响因素;牛顿内摩擦定律;流体压强性质。
2. 基本原理与基本方程:研究流体运动的欧拉方法(控制体方法)和拉格朗日方法(系统方法);实质导数(随流导数)概念及其数学表达式;流体微团的运动与变形;流体微团的旋转、速度旋度与环量;迹线和流线(流面、流管)的概念;连续方程;动量方程;能量方程;积分形式方程的应用;势函数和流函数。
3. 无黏不可压缩流动:柏努利方程的成立条件、表达形式、各项物理意义及应用;不可压缩流的速度条件;拉普拉斯方程及其基本解。
4. 可压缩流动基础:声速(推导)与马赫数的概念;滞止参数(总温、总压)的概念及其物理意义;速度因数与临界参数的定义;马赫数与速度因数的区别与联系;气体动力学函数及应用。
5. 膨胀波与激波:小扰动在不同速度气流中的传播范围;膨胀波/激波的形成;通过膨胀波/激波气体流动的特点;一维绝热流动控制方程;正激波关系式;膨胀波/激波的反射和相交;平面激波与圆锥激波的区别与联系。
6. 一维变截面管流:理想气体在变截面管道中的流动特点;收缩喷管及其工作状态;壅塞状态概念及特点;拉瓦尔喷管结构、工作状态及不同工作状态下流动参数沿喷管轴线的变化趋势。
7. 黏性流和附面层的基本知识:黏性流体的层流流动与湍流(紊流)流动;影响流态转换的因素;雷诺数的物理意义;附面层基本概念;附面层的分离原因及延缓措施。

二、 参考书目

1. 王新月, 气体动力学基础, 西北工业大学出版社, 2006
2. 冯喜平, 多维气体动力学基础, 西北工业大学出版社, 2020