## 课程总结与回顾

### 基本概念、重要定义

流动类型；梯度、散度、旋度的定义与物理意义；

连续介质假说，物质三态的力学特征、流体质点、流体物理量的定义、流体粘性、流体传热的三种方式、流体中力的分类、流体压强的两个特性、压力体、等压面和等势面

拉格朗日描述与欧拉描述及各自的表达形式；随流导数的定义与意义；迹线与流线，流管

流体微团的运动形式以及各种运动形式的定义，体系与控制体

流函数、势函数、无旋流

不可压流体与不可压流动，不可压流动给流动方程带来的简化

牛顿流体及其Stokes假设，雷诺时均化思想、附面层（边界层）、转捩、附面层厚度、附面层三层结构、管道流动损失

边界层相对厚度与雷诺数的关系；推导普朗特边界层方程时的两个主要依据

流动分离与脱体点

声速与马赫数的物理意义；等熵流动与均熵流动；

滞止参量与临界参量

速度系数的定义，其最大取值是有限的

流量函数与冲量函数的物理意义

激波（正激波与斜激波），产生激波的三种主要情形

马赫角、激波角、波后的速度偏转角、最大偏转角

一维变截面定常管流中的雍塞、过膨胀与欠膨胀

摩擦雍塞与加热雍塞的含义

进气道压缩形式

### 要牢记的公式

直角系下矢量的代数运算公式（点积、叉积、标量三重积）

梯度、散度、旋度的计算公式；标量与矢量的拉普拉斯

欧拉静平衡方程

随流导数计算公式

直角坐标系下线变形、角变形以及旋转角速度的计算

理想流体的连续方程、动量方程，理想不可压定常流的伯努利积分

不可压粘性流动的微分形式的连续方程与动量方程，牛顿流体的本构关系

平板边界层存在相似性解的条件与相似性解的定义式

雷诺数与马赫数的定义公式

理想气体的声速公式、临界声速与总温关系

激波计算中的普朗特公式

### 需重点掌握的定理

高斯定理与斯托克斯定理

亥尔姆赫兹速度分解定理

雷诺输运定理

理解势函数和流函数存在的条件

势流叠加原理

茹科夫斯基升力定理

牛顿内摩擦定律、

广义牛顿定律

切应力互等定理

雷诺实验与湍流的实质

冯卡门动量积分关系式及其实用意义与物理意义

普朗特二维定常边界层的分离判据

内压式进气道的起动过程

### 能完整推导或分析的过程

理想流体连续方程与动量方程（积分形式与微分形式）的推导

掌握用势流叠加原理推导复合流动的流函数、势函数等

定常二维平板边界层内的速度及其导数、压力梯度的量阶分析

动量积分法求解二维定常不可压边界层方程的思路与主要流程（不要求记忆具体公式）

极限速度的推导

考虑截面积变化、热力交换、质量添加、壁面摩擦的广义一维定常管流控制方程组

膨胀波和激波的波面控制体方程组

膨胀波的反射与相交过程分析

激波在固壁、自由面上的反射、异侧激波相交过程分析

单一截面变化、单一摩擦效应或单一加热效应导致的流动参数沿流向的定性变化趋势分析

### 要重点掌握的应用与计算过程

1. 会用欧拉静平衡方程（包括压力体）计算受力
2. 给定流场描述下的流线与运动计算
3. 简单控制体中的流体受力分析与计算
4. 求定常平行剪切流动的精确解
5. 灵活使用8个气动函数计算气动参数
6. 普朗特—迈耶膨胀波计算
7. 正激波前后的参数计算
8. 利用正激波公式计算斜激波
9. 利用气动函数计算一维变截面管流参数

5——9中不要求记忆具体公式