

## 考试科目：流体力学

考查要点：

流体力学部分：

### 一、 基本概念

掌握流体力学中的基本概念、船行波、摩擦阻力、形状阻力等基本概念

### 二、 流体静力学

1. 静止流体中力的平衡方程及物理含义，并能用该方程求非惯性坐标系中静止流体中的压力分布和等压面方程；

2. 能用静止流体对物体作用力公式确定静止流体对平板、柱型体等物体作用力

### 三、 流体运动学

1. 掌握描述流体运动的拉格朗日观点和欧拉观点；

2. 积分形式和微分形式的连续方程及其应用；

3. 流体微团的运动形式；

4. 有旋运动的一般性质；

5. 有旋运动和无旋运动；

6. 速度势和流函数

### 四、 流体动力学基本定理及其应用

1. 欧拉运动微分方程及其物理含义；

2. 伯努利积分方程及其应用；

3. 动量方程和动量矩方程及其在定常流动中物体受力的应用；

4. 旋涡运动的 Kelvin 定理、拉格朗日定理和亥姆霍兹定理；

5. Biot—Savart 定理，能熟练运用涡线的诱导速度公式确定直涡线诱导速度

### 五、 势流理论

1. 势流问题基本方程和边界条件；

2. 均匀流动、源汇、偶极、点涡及其简单组合构成流动的速度势、流函数和复势；

3. 流体中物体受力求解过程基本思路；

4. 有环量流动和无环量流动的圆柱体表面压力分布、速度分布和受力；

5. 库塔—儒可夫斯基定理；

6. 相对运动和绝对运动；

7. 附加质量，能求解单位长度圆柱体在流体中做非定常运动的附加质量和物体运动方程；

8. 非定常运动与定常运动速度势之间的关系式

### 六、 水波理论

1. 水波问题的基本方程和定解条件；

2. 熟练掌握线性自由表面边界条件，有限和无限水深的色散关系；

3. 平面行进波的基本概念，波速、波长和周期的关系，质点运动速度和轨迹，压力分布；

4. 船行波的基本概念，波能的转移

### 七、粘性流体动力学

1. Navier—Stokes 方程及物理含义；

2. 能用 Navier—Stokes 方程确定平行平板间定常层流流动的速度分布；

3. 圆管中定常层流流动速度分布、阻力系数及与压力降的关系；

4. 湍流及其运动特征；

5. 雷诺湍流方程物理含义、Prandtl 混合长度理论基本思想；

6. 圆管中湍流速度分布、圆管中摩擦阻力系数；

7. 管路计算；

八、相似理论

1. 相似准则的数学表示式、物理含义及其应用；

2. 能用因次分析法将有量纲量和方程转化为无量纲形式

3. 利用相似理论进行简单的应用计算。

九、边界层理论

1. 排挤厚度、动量损失厚度定义及物理含义；

2. 边界层动量积分方程及其应用；

3. 边界层分离、边界层控制；

4. 机翼的几何参数及其术语，空气动力学特性；

5. 有限翼展机翼绕流特性；

6. 考察学生综合运用边界层理论、动量积分方程、连续方程等知识求解问题的能力。

考试总分：150 分

考试时间：3 小时 考试方式：笔试

概念题（填空、选择或判断题等）40 分；

计算题 110 分；