

## 西北工业大学

## 2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: 流体机械及工程专业综合一

共 2 页 第 1 页

说明: 所有试题一律写在答题纸上

## 一、解释下列概念 (10 分)

1. 总压
2. 边界层
3. 连续介质
4. 理想流体
5. 压气机级

## 二、简答题 (30 分)

1. 轴流压气机与离心压气机在增压原理方面的异同, 两者使用的范围各是什么? (6 分)
2. 压气机中的二次流现象有那些? 其产生的原因是什么? (6 分)
3. 画出轴流压气机的特性线, 并解释性能曲线变化的原因。(6 分)
4. 为什么多级轴流压气机特性线比单级特性线要陡峭? (6 分)
5. 请给出可控扩散叶型的主要设计准则, 以及可控扩散叶型的气动特点 (6 分)

## 三、证明题 (10 分)

若涡轮叶片采用等  $\alpha_1$  设计, 试证明:

$$C_{\mu} r^{\sin^2 \alpha_1} = \text{const}$$

(提示: 应用简化径向平衡方程)

## 四、计算题 (25 分)

某轴向进气的超跨音压气机进口级的叶尖基元级参数为:  $u_1 = u_2 = 485 \text{ m/s}$ , $\pi_s^* = 2.0$ , 静叶总压损失系数为 0.96, 压气机的基元级效率为 0.80,  $C_{1u} = 260 \text{ m/s}$ , $T_1^* = 288 \text{ K}$ , 计算:

## 西北工业大学

## 2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称：流体机械及工程专业综合一

共 2 页 第 2 页

- 1) 动叶叶尖相对马赫数  $M_{\text{tip}}$ ;
- 2) 压气机转子叶尖效率  $\eta_{\text{tip}}$ ;
- 3) 压气机转子叶尖相对扭速  $\Delta\omega_{\text{tip}}$ ;
- 4) 若  $\beta_1 = \beta_2$ , 求  $c_{2u}$ ;
- 5) 若精度  $r = 1.5$ , 求扩散因子  $D$ ;
- 6) 求运动反力度  $\Omega$ ;
- 7) 画出这个基元级的速度三角形;

## 五、 论述题 (25 分)

喘振与旋转失速的差别是什么? 多级压气机在非设计工况下前面级及后面级那一部分更容易出现喘振? 目前常用的防喘措施有那些? 他们的防喘机理是什么?