

西北工业大学  
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 叶轮机械原理 (A 卷)

试题编号: 465

说 明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 2 页

一、问答题 (满分 59 分)

1. (6 分) 为什么研究叶轮机械内气体流动常采用绝对和相对两种坐标系?
2. (6 分) 在亚音速压气机基元级中, 提高转速和圆周速度有什么限制?
3. (6 分) 为什么超音速压气机动叶可采用无弯度的直叶片来实现增压?
4. (6 分) 压气机基元级反力度的物理意义是什么? 反力度小于零时动叶叶栅进出口气流相对速度之间有什么关系?
5. (4 分) 什么是涡轮特性?
6. (6 分) 多级压气机特性与单级压气机特性相比有什么特点?
7. (6 分) 为什么航空发动机中涡轮的级数比压气机级数少得多?
8. (10 分) 为什么多级涡轮效率一般高于单级涡轮效率?
9. (9 分) 涡轮通用特性为什么以膨胀比替代流量作为相似参数?

二、简答题 (满分 41 分)

1. (15 分) 简要说明平面叶栅攻角特性的变化规律和原因。
2. (10 分) 以轴向进气压气机级为例说明压气机叶片要做成扭的。
3. (6 分) 写出简化径向平衡方程式, 并说明其物理意义。
4. (10 分) 试简要说明压气机级的流动损失的组成部分。

三、计算题 (满分 50 分)

1. (20 分) 一台多级轴流压气机的模型实验机, 其几何尺寸是原型机的 0.5 倍, 在  $T_0^*=288\text{K}$  及  $P_0^*=101325\text{Pa}$  的条件下进行实验, 转速  $n_0=22300\text{rpm}$ , 流量  $G_{m0}=60\text{kg/s}$ ,  $\pi_{\lambda}^*=5.6$ ,  $\eta_{\lambda}^*=0.88$ 。

西北工业大学  
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：叶轮机械原理 (A 卷)

试题编号：465

说 明：所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 2 页

试求原型机在高空 ( $P_0=22619\text{Pa}$ ,  $T_0=216.5\text{K}$ ) 以  $M_0=1.0$  飞行的条件下与地面实验状态作相似运转时的：(1) 压气机的转速  $n_0$ ；(2) 流过压气机的流量  $G_{00}$ ；(3) 压气机消耗的功率 ( $K=1.4$ ,  $R=287\text{J/kgK}$ , 忽略进气道总压损失)。

2. (15 分) 某涡轮基元级进口总温  $T_3^*=1288\text{K}$ , 涡轮膨胀比  $\pi_c^*=3.26$ , 动叶圆周速度  $U_1=U_2=385\text{m/s}$ , 载荷系数  $H_t=2.39$ , 试求涡轮的效率  $\eta_t^*$  ( $K=1.3$ ,  $R=287\text{J/kgK}$ ,  $\delta_{se}=0.97$ )。

3. (15 分) 已知某压气机基元级的  $U_1=U_2=364\text{m/s}$ ,  $C_{1a}\approx C_{2a}=200\text{m/s}$ ,  $\alpha_1=63.4^\circ$ ,  $w_{2u}=159.4\text{m/s}$ , 试求其运动反力度。