

# 华东理工大学二〇〇四年硕士研究生入学考试试题

7.1

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 475 工程热力学

第 1 页 共 2 页

## 一. 填空题 (50 分)

1. 将机械能转化为热能的循环叫\_\_\_\_\_循环。
2. 热量和功都是\_\_\_\_\_的度量, 它们不是\_\_\_\_\_而是\_\_\_\_\_。
3. 一切不可逆过程都是朝着使能量品质\_\_\_\_\_的方向进行的。
4. 利用\_\_\_\_\_的方法称为回热循环。
5. 概括性卡诺循环又称为\_\_\_\_\_回热循环。
6. 水的饱和温度随压力的升高而\_\_\_\_\_, 水的凝固点温度随压力的升高而\_\_\_\_\_。
7. 水蒸汽经可逆绝热膨胀, 其熵\_\_\_\_\_, 温度\_\_\_\_\_, 焓\_\_\_\_\_。
8. 相对湿度  $\phi$  越小, 湿球温度计上水分蒸发得\_\_\_\_\_, 干、湿球温度计的温差就\_\_\_\_\_。
9. 热动力装置的工作可概括成为工质从\_\_\_\_\_热源\_\_\_\_\_热能, 将其的一部分转化为\_\_\_\_\_, 并把余下的一部分传给\_\_\_\_\_热源的过程。
10. 孤立系统的熵可以\_\_\_\_\_, 或保持\_\_\_\_\_, 但不可能\_\_\_\_\_。
11. 能量中可用能的减少称为能量的\_\_\_\_\_。
12. 热力学中的标准状态定为: 压力  $p_0 =$  \_\_\_\_\_ Pa, 温度  $T_0 =$  \_\_\_\_\_ K。
13. 单位物量的物体温度升高 1 度所需的热量叫\_\_\_\_\_。

二. (15 分) 以空气为工质的卡诺热机吸收  $50\text{kJ/kg}$  的热量并排出  $20\text{kJ/kg}$ 。如果最大比体积为  $10\text{m}^3/\text{kg}$ , 等温膨胀后的压力为  $0.2\text{MPa}$ , 试求:

1. 该卡诺热机的热效率。
2. 计算高、低温热源的温度。

三. (20 分) 在  $0.2\text{m}^3$  的刚性容积内, 一个浆轮对空气做功为  $200\text{kJ}$ , 空气的初始温度为  $40^\circ\text{C}$ , 初始压力为  $0.4\text{MPa}$ 。已知  $R_g=0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ,  $c_v=0.717\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。如果刚性容积绝热, 试求:

1. 变化终了的温度。
2. 空气熵的变化。

四. (20 分) 刚性容器内有  $2\text{kg}$  的  $\text{N}_2$  和  $4\text{kg}$  的  $\text{CO}_2$ , 两种气体组成混合气体的温度为  $25^\circ\text{C}$ , 压力为  $2\text{MPa}$ 。试求:

1. 混合气体的摩尔分数。
2. 混合气体的分压力。
3. 混合气体的气体常数。

# 华东理工大学二〇〇四年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

试科目代码及名称: 475 工程热力学

第 2 页 共 2 页

五. (20分) 燃烧室中燃气的压力为 0.8MPa, 温度为 900°C。若让燃气经喷管膨胀降压而产生高速气流, 流入压力为 0.1MPa 的空间。已知燃气的  $R_g=287.4\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ , 比热比  $k=1.34$ 。试求喷管为渐缩形及缩放形两种情况下喷管出口气流速度。

$$\text{提示 } C_{2s} = \sqrt{\frac{2}{k-1} k R_g T_0 \left[ 1 - \left( \frac{p_2}{p_0} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}$$

六. (15分) 设有一台制冷装置, 其冷库温度为  $-15^\circ\text{C}$ , 而环境温度为  $25^\circ\text{C}$ , 装置所消耗的功率为 2kW, 假设按逆向卡诺循环计算, 试求:

1. 循环的制冷系数;
2. 循环的制冷量。

七. (10分) 一个  $20\text{ m}^3$  的空气罐的压力为 10 MPa。该罐最终达到室温  $25^\circ\text{C}$ 。如果在没有传热的情况下, 气体由罐中排出直至  $p_2=0.2\text{MPa}$ , 取  $k=1.4$ 。试求:

1. 罐中剩余的空气质量。
2. 罐中空气的终了的温度。