

# 宁波大学 2011 年攻读硕士学位研究生

## 入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 工程热力学 (A 卷) 考码: 824 专业名称: 轮机工程

### 一、选择题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 理想气体作可逆绝热膨胀, 温度由  $50^{\circ}\text{C}$  降为  $20^{\circ}\text{C}$ , 焓减少了  $36\text{kJ/kg}$ , 其定值定压质量比热  $c_p = ( )$   
A.  $0.72\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$       B.  $1.20\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$       C.  $0.83\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$       D.  $1.80\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$
2. 一定质量的工质稳定流过一开口系统, 其进系统的推动功比出系统的推动功小  $100\text{kJ}$ , 所完成的技术功为  $150\text{kJ}$ , 则其体积功为  $( )$   
A.  $-250\text{kJ}$       B.  $-50\text{kJ}$       C.  $50\text{kJ}$       D.  $250\text{kJ}$
3. 超音速气流的马赫数  $Ma ( )$   
A. 小于零      B. 大于零, 小于 1      C. 等于 1      D. 大于 1
4. 工质经历一个不可逆循环后, 其熵的变化量  $\Delta S ( )$ 。  
A.  $\Delta S > 0$       B.  $\Delta S = 0$       C.  $\Delta S < 0$       D.  $\Delta S \geq 0$
5. 若已知工质的表压力  $P_g = 0.08\text{MPa}$ , 环境压力  $P_a = 0.1\text{MPa}$ 。则工质的绝对压力为  $( )$ 。  
A.  $0.02\text{MPa}$       B.  $0.18\text{MPa}$       C.  $0.08\text{MPa}$       D.  $0.1\text{MPa}$
6. 在下列说法中, 不正确的是  $( )$   
A. 未饱和空气中的水蒸汽是过热蒸汽  
B. 对饱和空气而言, 干球温度、湿球温度和露点是相等的  
C. 湿空气的含湿量相同, 其相对湿度一定相同  
D. 湿空气的温度不变, 相对湿度变化时, 其含湿量和露点也随之变化
7. 闭口系内的理想气体经历一个可逆过程, 吸热  $10\text{kJ}$ , 对外做功  $15\text{kJ}$ , 则系统的热力学能变化为  $( )$ 。  
A.  $-5\text{kJ}$       B.  $5\text{kJ}$       C.  $-15\text{kJ}$       D.  $15\text{kJ}$
8. 水蒸汽热力过程热力学能变化量  $\Delta u = ( )$   
A.  $q - w_t$       B.  $\Delta h - \Delta(pv)$       C.  $c_v(T_2 - T_1)$       D.  $c_v|_{T_1}^{T_2}(T_2 - T_1)$
9. 在定压加热燃气轮机循环中, 为达到提高循环热效率的目的, 可采用回热技术来提高工质的  $( )$   
A. 循环最高温度      B. 循环最低温度      C. 平均吸热温度      D. 平均放热温度
10. 饱和曲线将参数座标图分成为三个区域, 它们是  $( )$   
A. 未饱和水、饱和水、过热蒸汽      B. 未饱和水、湿蒸汽、过热蒸汽  
C. 未饱和水、干饱和蒸汽、过热蒸汽      D. 湿蒸汽、干饱和蒸汽、过热蒸汽

# 宁波大学 2011 年攻读硕士学位研究生

## 入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 工程热力学 (A 卷) 考码: 824 专业名称: 轮机工程

### 二、简答题(每题 8 分, 40 分)

1. 空气在封闭的气缸内经历不可逆过程, 内能减少 20kJ, 对外作功 15kJ, 试分析该缸内空气的熵变。
2. 试分析理想气体绝热流经节流阀后, 温度、焓、熵、压力的变化。
3. 对于一种确定的理想气体,  $(c_p - c_v)$  是否等于定值? 在不同温度下  $(c_p - c_v)$  是否总是同一定值?
4. 理想气体的绝热过程就是等熵过程吗? 为什么?
5. 决定简单蒸汽动力循环(朗肯循环)热效率的主要参数有哪些? 如何提高热效率?

### 三、计算题(共 80 分)

1. 有人设计了一台热机, 工质分别从温度为  $T_1 = 800K, T_2 = 500K$  的两个高温热源吸热  $Q_1 = 1500kJ, Q_2 = 500kJ, T_0 = 300K$  的环境为冷源, 放热  $Q_3$ 。问: ①要求热机作出循环净功  $W_{net} = 1000kJ$ , 该循环能否实现; ②求最大循环净功  $W_{net, max}$ 。(15 分)
2. 有 2.0kg 的某种理想气体, 经可逆定体过程, 其热力学能的变化为  $\Delta u = 150J/kg$ , 求过程体积功、过程热量。(10 分)
3. 空气在涡轮机中由  $P_1 = 0.8 \text{ MPa}, T_1 = 1000 \text{ K}$ , 绝热可逆膨胀到  $P_2 = 0.2 \text{ MPa}$ , 工质的质量流量为  $q_m = 8 \text{ kg/s}$ 。设  $c_p = 1.004kJ/(kg \cdot K)$ ,  $\kappa = 1.4, R_g = 0.287kJ/(kg \cdot K)$ , 试求: ①膨胀终了时, 空气的温度及涡轮机的功率; ②过程中热力学能和焓的变化量。(15 分)
4. 质量为 2.5kg 的空气经过可逆定温过程由初态  $T_1 = 180^\circ\text{C}, P_1 = 1.0 \text{ MPa}$  变化到终态  $P_2 = 0.15 \text{ MPa}$ , 空气  $R_g = 0.287kJ/(kg \cdot K)$ , 试求: 此定温过程的  $Q, W, \Delta U, \Delta H, \Delta S$ 。(10 分)
5. 容积  $V = 5\text{m}^3$  的空气初压  $p_1 = 0.5 \text{ MPa}$ , 初温  $t_1 = 150^\circ\text{C}$ , 经膨胀过程到终态  $p_2 = 0.1 \text{ MPa}, t_2 = 30^\circ\text{C}$ , 求过程中热力学能、焓及熵的变化量。空气作为理想气体, 其比热容可取定值, 气体常数  $R_g = 287J/(kg \cdot K); c_p = 1005 J/(kg \cdot K)$ 。(15 分)
6. 气体在气缸中被压缩, 压缩过程中外界对气体做功  $200kJ/kg$ , 气体的热力学能变化为  $60kJ/kg$ , 熵变为  $-0.274kJ/(kg \cdot K)$ 。温度为  $20^\circ\text{C}$  的环境可与气体发生热交换。试确定每压缩  $1kg$  气体的熵产。(15 分)