

# 常州大学

## 2011 年硕士研究生入学考试初试试题 ( A 卷)

科目代码: 852 科目名称: 工程热力学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

### 一、问答题 (共 3 题, 每题 6 分, 共计 18 分)

1. 倘若容器中气体的压力没有改变, 试问安装在该容器上的压力表读数会改变吗? 说明原因。
2. 卡诺循环由哪些过程组成, 其热效率如何计算? (画出对应  $T-s$  图)。
3. 何谓湿空气的露点温度? 解释夏季刚从冰箱中取出的饮料在空气中放置一段时间后为什么瓶上有水珠

### 二、单项选择题 (共 10 题, 每题 4 分, 共计 40 分)

1. 单元系统平衡态时各点的状态参数  
A. 必定是均匀一致的      B. 必定是接近相等的  
C. 在不断地变化          D. 不一定是均匀一致的
2. 下列系统中与外界不发生能量交换的系统是  
A. 绝热系统                  B. 孤立系统  
C. 闭口系统                  D. A+B
3. 可逆过程与准静态过程的主要区别是  
A. 可逆过程比准静态过程进行得快得多  
B. 准静态过程是进行得无限慢的过程  
C. 可逆过程不但是准静态过程, 而且无任何耗散效应  
D. 可逆过程中工质可以恢复为初态
4. 系统与外界发生能量传递时, 功和热量是  
A. 过程量                      B. 强度量  
C. 广延量                      D. 状态参数
5. 在  $p-v$  图上, 任意一个正向循环其  
A. 压缩功大于膨胀功      B. 压缩功等于膨胀功  
C. 膨胀功大于压缩功      D. 压缩功和膨胀功的关系不定
6. 孤立系统经不可逆过程后, 其熵变  $\Delta S_{iso}$   
A. 大于 0                      B. 等于 0  
C. 小于 0                      D. 不定

7.  $q = \Delta h + w_i$  适用于

- A. 理想气体、闭口系统、可逆过程
- B. 实际气体、开口系统、可逆过程
- C. 任意气体、闭口系统、任意过程
- D. 任意气体、开口系统、稳流过程

8. 根据水蒸气的性质判断下列各种说法哪个是正确的

- A. 水蒸气在定压汽化过程中温度不变
- B. 闭口热力系中，水蒸气的定温吸热量等于膨胀功
- C. 理想气体经不可逆绝热过程熵增大，而水蒸气不一定
- D. 温度高于临界温度的过热水蒸气，经等温压缩过程可以液化

9. 单位质量的某种理想气体经历不可逆绝热过程从  $(T_1, v_1)$  变化到  $(T_2, v_2)$ ，其熵变

A.  $\Delta s_{12} = c_v \ln(T_2/T_1) + R_g \ln(v_2/v_1)$

B.  $\Delta s_{12} = \int_1^2 \delta Q/T$

C.  $\Delta s_{12} = S_f + S_g = 0$

D.  $\Delta s_{12} = Q/[(T_2 + T_1)/2]$

10. 工质绝热节流后

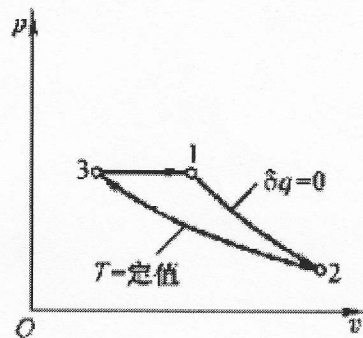
- A. 焓不变，压力下降，温度不变，熵增大
- B. 焓不变，压力下降，温度不变，熵不变
- C. 焓不变，压力不变，温度不定，熵增大
- D. 焓不变，压力下降，温度不定，熵增大

### 三、计算题（共5题，共计92分）

1、气体在气缸中被压缩，气体的热力学能和熵的变化分别为  $45\text{kJ/kg}$  和  $-0.289\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，外界对气体作功  $165\text{kJ/kg}$ 。过程中气体只与环境交换热量，环境温度为  $300\text{K}$ 。问该过程是否可能实现？（16分）

2、设有  $1\text{kmol}$  的某种理想气体进行下图所示的循环  $1-2-3-1$ ，已知  $T_1 = 1500\text{K}$ 、 $T_2 = 300\text{K}$ 、 $p_2 = 0.1\text{MPa}$ 。设比热容为定值，绝热指数  $k = 1.4$ 。

(1) 求初态压力；(2) 在  $T-s$  图上画出该循环；(3) 求循环热效率；(4) 该循环的放热很理想， $T_1$  也较高，但热效率不很高，问原因何在？（20分）



3、某单级活塞式压气机每小时吸入的空气量  $V_1=140\text{m}^3/\text{h}$ ，吸入空气的状态参数为  $p_1=0.1\text{MPa}$ 、 $t_1=27^\circ\text{C}$ ，输出空气的压力  $p_2=0.6\text{MPa}$ 。试按下列三种情况计算压气机需要的理论功率 (kW)：(1) 定温压缩；(2) 绝热压缩 (设  $k=1.4$ )；(3) 多变压缩 (设  $n=1.2$ ) (16分)

4、空气由输气管送来，管端接一出口截面为  $A_2=10\text{cm}^2$  的渐缩喷管，进入喷管前空气的压力  $p_1=2.5\text{MPa}$ ，温度  $T_1=353\text{K}$ ，速度  $c_{n1}=40\text{m/s}$ 。已知喷管出口处背压  $p_b=1.5\text{MPa}$ ，若空气作为理想气体，比热容取定值，且  $c_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，临界压力比  $v_{cr}=0.528$ ， $R_g=287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $k=1.4$ 。试确定空气经喷管射出的速度、流量及出口截面上空气的比体积  $v_2$  和温度  $T_2$ 。(20分)

5、某发电厂采用蒸汽动力装置，蒸汽以  $p_1=9.0\text{MPa}$ ， $t_1=480^\circ\text{C}$  的初态进入汽轮机。汽轮机的  $\eta_T=0.88$  (汽轮机内蒸汽实际做功与理论功的比值)。设夏天冷凝器保持  $35^\circ\text{C}$ ，假定按朗肯循环工作，不计泵功，试：(1) 将该循环表示在  $T-s$  图上；(2) 求实际循环净功  $w_{net,act}$ ；(3) 循环的内部热效率  $\eta_i$  及汽轮机的实际耗汽率  $d_i$ ；(4) 设环境温度为  $33^\circ\text{C}$ ，求蒸汽在汽轮机膨胀过程中的做功能力损失。(20分)

#### 过热蒸汽的热力性质

P/MPa	t/°C	h/kJ/kg	s/kJ/(kg·K)
9	480	3334.2	6.5894

#### 饱和水与饱和蒸汽的热力性质

t/°C	P/MPa	h' (kJ/kg)	h'' (kJ/kg)	s' kJ/(kg·K)	s'' kJ/(kg·K)
35	0.0056263	146.59	2564.38	0.5050	8.3511