

上海海事大学商船学院 2006 年硕士研究生入学考试

工程热力学试题

2006 年硕士研究生入学考试:工程热力学

一、名词解释(共 30 分,每题 6 分)

1、真空度 2、技术功 3、热力学第二定律(克劳修斯说法) 4、饱和空气 5、扩压管

二、填空(共 20 分,每空 2 分):

1. 在理想气体的绝热压缩过程中,初、终参数压力与温度的关系为 。
2. 某热机每完成一个循环,工质由高温热源吸热 2000kJ,向低温热源放热 1200kJ,在压缩过程中工质得到外功 650kJ,则膨胀过程中工质所作的功 kJ。
3. 技术功等于 和 之和。
4. 摩尔气体常数与气体的种类 ,与气体状态 。
5. 某热机从 $T_1 = 937\text{ K}$ 的热源吸热 2000kJ,向 $T_2 = 303\text{ K}$ 的冷源放热 800kJ,此循环为(可逆、不可逆、不可逆实现)。
6. 工质经历任意一种循环,其熵变为 。
7. 喷水加湿过程是一 过程。
8. 理想气体的绝热过程其比热容为 。

三、选择题(共 30 分,每题 3 分) 同济西苑

1. 下列系统中与外界有功量交换的系统可能是 。
A、绝热系统 B、闭口系统 C、孤立系统 D、A+B
2. 等量空气从相同的初态出发分别经过不可逆绝热过程 A 和任意可逆过程 B 到达相同的终态,若空气的热力学能变化分别为 ΔU_A 和 ΔU_B , 则
A、 $\Delta U_A > \Delta U_B$ B、 $\Delta U_A < \Delta U_B$ C、 $\Delta U_A = \Delta U_B$ D、 $\Delta U_A = \Delta U_B = 0$
3. 根据水蒸气的性质判断下列说法哪一点是对的?
A、水蒸气在定压汽化过程中温度不变
B、闭口系统中,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
4. 准平衡过程就是 。
A、平衡过程 B、可逆过程
C、不可逆过程 D、无限接近平衡的过程
5. 当气体压缩过程的多变指数 $n =$ 时,压气机所消耗的功最少。
A、1 B、k C、0 D、 $\pm \infty$
6. 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、任意过程
7. 闭口系统工质经历不可逆变化过程,系统对外作功 20kJ,与外界换热 -20 kJ,则系统熵变为 。

A、增加 B、减少 C、不变 D、不能确定

8. 关于热力学第二定律的表述，正确的是。

- A、不可能从热源吸取热量使之变为有用功而不产生其他影响
- B、不可能从单一热源吸取热量使之完全变为有用功
- C、热量不可能从高温物体传向低温物体而不产生其他变化
- D、不可能把热量从低温物体传向高温物体而不产生其他变化

9. 湿空气的焓 h 为。

- A、1kg 湿空气的焓
- B、1m³ 湿空气的焓
- C、1kg 干空气与 1kg 水蒸汽焓之和
- D、1kg 干空气的焓与 1kg 干空气中所含水蒸汽的焓之和

10. 卡诺定理指出。

- A、相同温限内一切可逆循环的热效率相等
- B、相同温限内可逆循环的热效率必大于不可逆循环的热效率
- C、相同温度的两个恒温热源之间工作的可逆循环的热效率相等
- D、相等温度的两个恒温热源间的一切循环的热效率相等

四、简答（共 40 分，每题 8 分）

1. 试画出压气机两级压缩中间冷却的 p - V 图，并表示出与单级压缩相比少消耗的功量。
2. 画出压缩蒸汽制冷循环的 T - s 图，并写出循环的制冷量、制冷系数 ϵ 的表达式。
3. 试写出卡诺循环的组成和循环热效率计算公式。通过此公式得出什么重要结论？
4. 决定朗肯循环热效率的参数有哪些？它们如何影响热效率？
5. 当内燃机循环最高压力和加热量为限定条件时，试用 T - S 图比较定容、定压和混合加热循环的热效率？

五、计算题（共 30 分，每题 15 分）

1. 容积 $V = 0.5\text{m}^3$ 的空气初压 $p_1 = 0.3\text{MPa}$ ，初温 $t_1 = 150^\circ\text{C}$ ，经可逆多变膨胀过程到终态 $p_2 = 0.08\text{MPa}$ ， $t_2 = 20^\circ\text{C}$ ，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 $R = 287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ； $c_p = 1005\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ）？
2. 活塞式内燃机的定容加热理想循环，工质为空气可视为理想气体， $c_p = 1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $\gamma = 1.4$ 。若循环压缩比 $\epsilon = 9$ ，压缩冲程的初始状态为 100kPa ， 27°C ，吸热量为 $920\text{kJ}/\text{kg}$ 。试求（1）各个过程终了时的压力和温度；（2）循环热效率。