

宁波大学 2010 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 (30 分, 每题 2.5 分)

- 简单可以压缩热力系统的状态可由 ()
A. 两个状态参数决定 B. 两个具有物理意义的状态参数决定
C. 两个可测状态参数决定 D. 两个相互独立的状态参数决定
- 热能转变为机械能的唯一途径是通过工质的 ()
A. 膨胀 B. 压缩 C. 凝结 D. 加热
- 理想气体在 $n=k$ 的可逆过程中, 换热量 $q=()$
A. Δu B. Δh C. w D. 0
- 从减少压气机耗功和降低压缩气体终温出发, ()过程是最理想的过程。
A. 绝热压缩 B. 定温压缩 C. 多变压缩 D. 多级压缩
- 若再热压力选择适当, 则朗肯循环采用再热后()。
A. 汽耗率上升, 热耗率下降
B. 汽耗率下降, 热耗率上升
C. 汽耗率与热耗率都上升
D. 汽耗率与热耗率都下降
- 某封闭系统经历了一不可逆过程后, 系统向外界放热 40kJ, 同时对外界做功为 20kJ, 则系统的熵的变化量为_____。
A. 零 B. 正 C. 负 D. 无法确定
- 双级压缩中间冷却的理想压缩机, 将压力 P_1 的空气压缩至 P_3 , 其最佳中间压力应为_____。
A. $P_2 = \frac{P_1 + P_3}{2}$ B. $P_2 = \sqrt{P_1 P_3}$ C. $P_2 = \sqrt{\frac{P_1}{P_3}}$ D. $P_2 = \sqrt{\frac{P_3}{P_1}}$
- _____定容增压比, _____压缩比, 可以提高内燃机混合加热理想循环的热效率。
A. 提高/提高 B. 提高/降低 C. 降低/提高 D. 降低/降低
- 湿蒸汽经绝热节流后, 压力_____, 比焓_____, 比熵_____。
A. 减小/不变/增加 B. 不变/增加/减小 C. 增加/减小/不变 D. 不变/减小/增加
- 湿空气的温度不变, 相对湿度减小时, _____随之增大。
A. 含湿量 B. 水蒸汽分压力 C. 露点 D. 都不对
- 下列说法中错误的是_____。
A. 绝热节流是熵增过程
B. 系统完成某一过程后, 又同径逆行恢复到原状态的过程称为可逆过程
C. 在水蒸汽的 $P-V$ 图中, 干度 X 是状态参数
D. 理想气体混合物的总容积 V 等于各组元气体分容积 V_i 之和
- 在缩放型扩压管最小断面处的马赫数为_____。
A. 大于 1 B. 小于等于 1 C. 小于 1 D. 等于 1

宁波大学 2010 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 (40 分, 每题 5 分)

1. 闭口绝热系统的熵不可能减少, 这种说法对否? 为什么?
2. 卡诺定理是否能表述为: 一切循环的热效率不可能大于可逆循环的热效率?
3. 理想气体经绝热节流后, 其压力、温度、焓和熵都是如何变化的?
4. 一个热力系统中熵的变化可分为哪两部分? 指出它们的正负号。
5. 什么叫湿空气的露点温度? 为什么是空气的露点温度不大于干球温度?
6. 试述可逆过程的特征及实现可逆过程的条件。
7. 空气压缩制冷循环能否用节流阀代替膨胀机, 为什么?
8. 试分别在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上表示出内燃机定容加热的理想循环。

三、计算题 (共 80 分)

1. 容积为 0.5m^3 的绝热容器初始状态为真空, 容器通过阀门与压缩空气管道相连。该输气管道中稳定地输送压力为 0.7MPa 温度为 390K 的压缩空气, 开启阀门让空气进入容器, 直至容器中空气压力达到 0.5MPa 。试求: (1) 容器内空气的终态温度 T_2 ; (2) 流入容器的空气质量 m ; (3) 此充气过程中的可用能损失 I (已知环境温度为 300K , $c_p = 1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $R_g = 0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$)。 (15 分)
2. 恒温物体 A 温度为 200°C , 恒温物体 B 的温度为 20°C , B 从 A 吸取热量 1000kJ , 求物体 A 的熵变、物体 B 的熵变、此吸热过程引起的熵产。 (10 分)
3. 有一热机循环, 其低温热源温度为 27°C , 热机从高温热源吸热 120000kJ/h , 向低温热源放热 66000kJ/h , (1) 求循环热效率和输出功率; (2) 若热源熵变为 $\Delta s = -123.33\text{kJ}/(\text{K}\cdot\text{h})$, 问此循环是否可逆? (10 分)
4. 有一气缸, 其中氮气的压力为 0.15MPa 、温度为 300K 。如果按两种不同的可逆过程变化: (1) 在定压下温度变化到 450K ; (2) 在定温下压力下降到 0.1MPa , 然后在定容下变化到 0.15MPa 及 450K 。设比热容为定值, 试求两种过程中热力学能和熵的变化, 以及从外界吸收的热量。已知 $R_n = 0.2968\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $c_v = 0.741\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ (15 分)
5. 空气在某压气机中被压缩, 压缩前空气的参数为 $p_1 = 0.1\text{MPa}$, $v_1 = 0.845\text{m}^3/\text{kg}$; 压缩后为 $p_2 = 0.8\text{MPa}$, $v_2 = 0.175\text{m}^3/\text{kg}$ 。若在压缩过程中每千克空气的热力学能增加 $146.5\text{kJ}/\text{kg}$, 同时向外界放热 $50\text{kJ}/\text{kg}$, 压气机每分钟生产压缩空气 10kg , 试求: (1) 压缩过程中对每千克空气所作的压缩功; (2) 生产 1kg 压缩空气所需的轴功; (3) 带动此压气机所需的功率至少为多少(kW)? (15 分)

宁波大学 2010 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

6. 2kg空气自初态 $T_1=300\text{K}$ 、 $p_1=0.1\text{MPa}$ 不可逆绝热压缩到 $p_2=0.45\text{MPa}$ 、 $T_2=500\text{K}$, 试求(1)空气的熵增; (2)压缩功; (3)该过程的熵产。空气作理想气体, 比热容取定值, $c_p=1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $R_g=0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。(15分)