

天津商业大学 2008 年研究生入学考试试题 (A)

专 业：工程热物理
制冷及低温工程
供热、供燃气、通风及空调工程

课程名称：工程热力学

共 2 页 第 1 页

说明：答案标明题号写在答题纸上，写在试题纸上的无效。

一、是非判断题，判断以下说法是否正确，并简述其理由。（共 30 分，每小题 3 分）

1. 理想气体任意两个状态参数确定后，气体的状态就一定确定了。
2. 理想气体进行了一个温度下降、压力升高的多变过程，则多变指数 n 的数值范围为： $1 < n < \kappa$ 。
3. 既无热量交换又无功量交换的系统即为孤立系。
4. 一切不可逆热机的 η_t 总比可逆热机的 η_t 小。
5. 饱和水的压力越高，其比容越大。
6. 压缩因子 Z 是相同 T, p 下理想气体比容与实际气体比容之比。
7. 增压比 τ 愈大，燃气轮机定压加热循环热效率愈高。
8. 逆向循环吸热温度越高、放热温度越低其性能系数 COP 越大
9. 湿空气的相对湿度越大，空气中水蒸气的含量就越大。
10. 活塞式内燃机定容加热、混合加热、定压加热 3 个循环在压缩比 ε 和吸热量 q_1 相同的条件下，定容加热循环的热效率最高。

二、简答题（共 40 分，每小题 8 分）

1. 功与热量的异同？
2. 露点温度与湿球温度哪个高，为什么？
3. 在给定的管道内的定熵流动过程中，流动截面中每个截面的滞止参数是否相等，为什么？
4. 闭口系统中熵的变化可分为哪两部分？指出它们的数值范围及物理含义。

5. 比热容有哪些分类方法？按照这些分类方法比热容又可分为哪些类型？

三、计算题（每题 20 分，共 80 分）：

1. $p_1=0.12\text{MPa}$ 、 $T_1=313\text{K}$ 的氢气流与 $p_2=0.14\text{MPa}$ 、 $T_2=523\text{K}$ 的氮气流合流。混合气流的质量比为 1:4。混合过程与外界无热量和技术功交换，混合气流的压力 $p=0.1\text{MPa}$ 。求混合气流的温度。取氢和氮的定压比热容分别为： $c_{p1}=14.32\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $c_{p2}=1.038\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。
2. 5kg 的水起初与温度为 295K 的大气处于热平衡状态，用一热泵在这 5kg 水与大气之间工作，使水定压冷却到 280K，求所需的最小功是多少？（水的比热取 $c_p=4180\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ）
3. 容积为 1m^3 的湿空气，总压力 $p=0.1\text{MPa}$ ，温度 $t=27^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $\phi=40\%$ 。试求：水蒸气分压力 p_v 、绝对湿度 ρ_v 、含湿量 d ；湿空气的比容 v 、密度 ρ 。若经历了一个含湿量不变的可逆定压加热过程，湿空气升至 47°C ，试求加热量 Q 和湿空气的熵变 ΔS 。（干空气取 $c_p=1.005\text{kJ}/\text{kg}$ ，水蒸气取 $c_p=1.86\text{kJ}/\text{kg}$ ， 27°C 时水蒸气的饱和压力 $p_s=3.5759\times 10^3\text{Pa}$ ，干空气气体常数 $R_a=287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，水蒸气气体常数 $R_v=461\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ）。
4. 某蒸汽压缩制冷装置用 NH_3 作制冷剂。制冷量 $Q_0=100000\text{kJ}/\text{h}$ ，冷藏室温度 $t_2=-20^\circ\text{C}$ ，冷却水温度 $t_1=20^\circ\text{C}$ 。已知压缩机的出口焓为 $h_4=2000\text{kJ}/\text{kg}$ 。试求：(1) 画出装置系统图和循环过程的 T-s 图；(2) 每千克 NH_3 吸收的热量 q_2 ；(3) 每千克 NH_3 传给冷却水的热量 q_1 ；(4) 循环耗功量 w ；(5) 制冷系数 ε ；(6) 循环中每小时 NH_3 的质量流量。

t / °C	p_s / kPa	h' / kJ/kg	h'' / kJ/kg	s' / kJ/(kg·K)	s'' / kJ/(kg·K)
-20	190.2	327.19	1654.71	3.840	9.0691
20	857.8	512.46	1699.96	4.493	8.542