

河北工业大学 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B] 卷

科目名称 工程热力学 (II) 科目代码 832 共 2 页

适用专业 供热、供燃气、通风及空调工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、名词解释（每题 4 分，共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 可逆过程
2. 卡诺定理
3. 露点
4. 干度
5. 绝热滞止温度

二、判断题（每题 2 分，共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 工质经过一个不可逆循环后，其 $\Delta s > 0$ 。（）
2. 沸腾状态的水总是烫手的。（）
3. 水蒸气在定温过程前后温度不变（ $\Delta T = 0$ ），则其热力学能也不变（ $\Delta u = 0$ ）。（）
4. 环境温度恒定，若放置在恒温环境中的压力容器的压力表读数不变，则说明容器中所装工质的质量也不变。（）
5. 活塞式压气机采用多级压缩和级间冷却方法可以提高它的容积效率。（）
6. 因为不可逆过程不可能在 $T-s$ 图上表示，所以也不能计算过程的熵变量。（）
7. 用压力表可以直接测出绝对压力值。（）
8. 定压过程的热量 $\delta q_p = c_p dT$ 只适用于理想气体而不适用于实际气体。（）
9. 湿空气的相对湿度愈大，其中水蒸气分压力也愈大。（）
10. 绝热节流的温度效应可用一个偏导数来表征，这个量称为焦耳-汤姆逊系数。它是一个状态的单值函数。实际气体节流后温度可能升高、降低或不变。（）

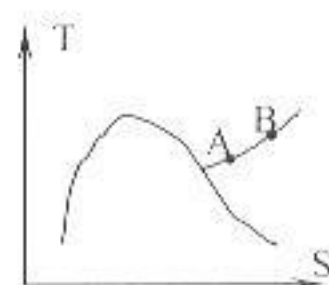
三、简答题（每题 6 分，共 60 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 状态量（参数）与过程量有什么不同？常用的状态参数哪些是可以直接测定的？哪些又是不可直接测定的？
2. 写出稳定流动系统中单位工质的能量方程式。当此方程式用于锅炉时可简化为怎样的形式？此时的膨胀功怎样表达？
3. 已知理想气体的定容比热 $C_v = a + bT$ ，其中 a 、 b 为常数，试导出其热力学能、焓和熵的计算式。
4. 试导出湿空气中水蒸气质量成分 g_v 与湿空气含湿量 d 之间的关系式 $g_v = f(d)$

5、试述膨胀功、技术功和流动功的意义及关系。并将可逆过程的膨胀功和技术功表示在 $p-v$ 图上。

6、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。

7、右图是湿空气中水蒸气的 $T-S$ 图，A、B 两点在同一条等压线上，试在图中标出两点的露点温度，比较两点相对湿度的大小。



8、压气机高压比时为什么采用多级压缩中间冷却方式？

9、在高空飞行可达超音速的飞机，如在靠近海平面上是否能达到相同的高马赫数？

10、家用冰箱使用说明书上指出，冰箱相应放置在通风处，并距墙壁适当距离，以及不要把冰箱温度设置过低，为什么？

四、计算题（1，3 题每题 10 分，2，4 题每题 15 分，共 50 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1、两卡诺机 A、B 串联工作。A 热机在 627°C 下得到热量，并对温度为 T 的热源放热；B 热机从温度为 T 的热源吸收 A 热机排出的热量，并向 27°C 的冷源放热。在下述情况下计算温度 T ：（1）二热机输出功相等；（2）二热机效率相等。

2、空气以 0.012kg/s 的流速稳定流过压缩机，入口参数 $T_1 = 305\text{K}$ 、 $p_1 = 0.102\text{MPa}$ ，出口压力 $p_2 = 0.51\text{MPa}$ ，然后进入储气罐。试求下述过程中 1kg 空气的焓变和熵变，以及压缩机的技术功率和每小时散热量。设过程可逆，比热容为定值。（1）按定温压缩；（2）按 $n = 1.28$ 的多变过程压缩。

（已知 $c_p = 1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $R = 0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $\kappa = 1.4$ ）

3、空气流经一出口截面积为 10cm^2 的渐缩喷管，喷管进口的空气参数为 2.0MPa 、 60°C 、 150m/s ，背压 0.8MPa ，试求喷管出口处流速和流经喷管的流量。（ $c_p = 1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $R = 0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $\kappa = 1.4$ ）。

4、设有 1kg 某种理想气体进行右图所示循环 1-2-3-1。

且已知： $T_1 = 1500\text{K}$ 、 $T_2 = 300\text{K}$ 、 $p_2 = 0.1\text{MPa}$ 。设比热

容为定植，取绝热指数 $\kappa = 1.4$ 。试：（1）在 $T-s$ 图

上画出该循环；（2）求初态压力；（3）求循环效率；

（4）分析热效率不高的原因。

