

在答题纸（本）上做题，在此试卷及草稿纸上做题无效！

# 山东科技大学 2004 年招收硕士学位研究生入学考试

## 工程热力学试卷

（共 3 页）

### 一、名词解释（每个 2 分，共 10 分）

平衡状态    可逆过程    马赫数    制冷系数    含湿量

### 二、简答题（每小题 4 分，共 40 分）

1、表压力、真空度和绝对压力之间有何不同？为什么表压力和真空度不能作为工质的状态参数？

2、膨胀功与技术功有何联系和区别？写出它们之间的关系式。

3、试证明理想气体的 P、V、T 之间的关系式可表示为  $\frac{dp}{p} + \frac{dv}{v} = \frac{dT}{T}$ 。

4、当  $1 < n < k$  时，多变比热  $C_n$  为负值，请说明其物理意义。

5、卡诺循环是一种理想的循环，它在理论上有什么实际意义？

6、温差传热是典型的不可逆过程，试证明其符合孤立系统熵增原理。

7、水在定压汽化过程中可分为几个阶段？几种状态？

8、当进入喷管时的气体流速为超音速，此时喷管应做成什么形状？为什么？

9、提高蒸汽压缩制冷循环制冷系数的主要途径有哪些？并用 T-s 图加以说明。

10、已知某一未饱和空气状态点 A，试在焓-湿图中确定该状态点的干球温度、湿球温度和露点温度，并比较它们的大小。

### 三、计算题（共 100 分）

1、（10 分）一定量的气体，在气缸内容积由最初的  $0.15\text{m}^3$  变化到  $0.5\text{m}^3$ ，气体压力恒定为  $25 \times 10^4 \text{Pa}$ ，若加给气体的热量为  $160\text{kJ}$ ，求气体内能变化为多少？

2、（10 分）把压力为  $600\text{Kpa}$ ，温度为  $5^\circ\text{C}$  的空气装于  $0.5\text{m}^3$  的容器中，然后加热使空气温度上升至  $120^\circ\text{C}$ ，在这一过程中空气由一小洞漏出，使压力保持不变，求过程中漏出的空气量？

3、（10 分）压力为  $0.1\text{Mpa}$ ，温度为  $300\text{K}$  的空气，被压缩  $0.5\text{pa}$ ，温度为  $450\text{K}$ ，散热损失为  $5\text{KW}$ ，假定空气进出口动、位能差均略去不计，空气视为理想气体，其出口与进口的焓差为  $150\text{KJ/Kg}$ ，求空气的质量流量和压缩轴功。

4、（10 分）在标准状态下，某蒸汽锅炉燃煤需要空气量为  $1200\text{m}^3/\text{min}$ ，若鼓风机送入的热空气温

度  $t_1=250^{\circ}\text{C}$ ，表压力  $P_{g1}=20.0\text{Kpa}$ ，当地当时大气压力  $B=101\text{Kpa}$ ，求实际的送风量为多少？

5、(10 分)如图 1 所示，有一可逆热机工作在 A、B、C 三个热源之间，三个热源的温度分别为 500K、400K、600K，若可逆热机从热源 A 吸收热量 3000KJ，输出净功 350KJ，试求该可逆热机与热源 B、C、的换热量，并指明其方向。

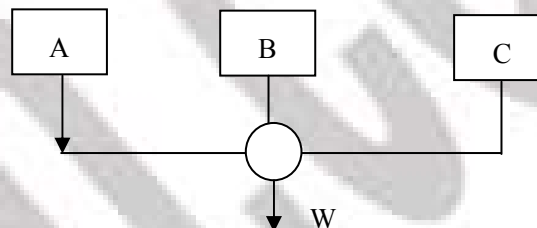


图 1 计算题第 5 题图

6 (10 分) 两个质量相等，比热相同的物体，A 物体初温为  $T_a$ 、B 物体初温为  $T_b$ 。用它们作可逆热机的有限热源和有限冷源，热机工作到两物体温度相同时为止。试证明平衡时温度  $T_m = \sqrt{T_a T_b}$ ，并求热机作出的最大功。

7、(10 分) 设有两股不同状态的湿空气相混合，状态 1 湿空气中干空气质量为  $m_1$ ，温度为  $t_1$ 、焓为  $h_1$ 、含湿量为  $d_1$ ；状态 2 湿空气中干空气质量为  $m_2$ ，温度为  $t_2$ 、焓为  $h_2$ 、含湿量为  $d_2$ ，求混合后湿空气温度  $t_c$ 、焓为  $h_c$ 、含湿量为  $d_c$ ，并将混合过程表示在湿空气焓湿图上。(提示： $1.84t \cdot d \times 10^3$  可忽略不计)

8、(15 分) 一台可逆热机和一台不可逆热机，同时在热源温度为  $T$  和环境温度为  $T_0$  之间工作，如图 2 所示，设两热机从热源吸取的热量相同，试导出做功能力损失的计算式。

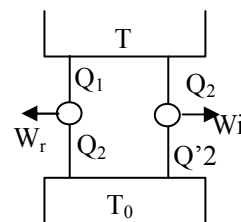
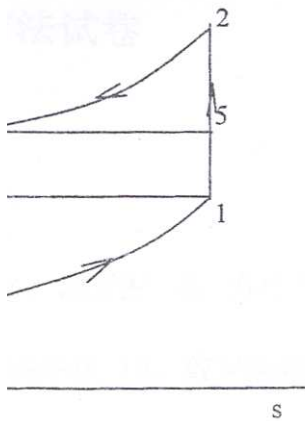


图 2 计算题第 8 题图

3. 空气进入膨胀机时的温度为  $t_3=27^\circ\text{C}$ ,  $P_3=400\text{KPa}$ ,  
4.  $t_1=-7^\circ\text{C}$ 。试计算该制冷循环的制冷系数, 并与相同



s

计算题第 9 题图