



(共 3 页)

一、名词解释 (每个 2 分, 共 10 分)

- 1、汽化潜热            2、可逆过程            3、热力学第二定律的克劳修斯说法  
4、含湿量            5、平衡状态

二、问答题 (共 50 分)

(5 分) 1、如果容器中气体的绝对压力为定值, 试问安装在该容器上的压力表读数会改变吗? 为什么?

(7 分) 2、试写出稳流开口系的能量方程式并给出各项的意义。

(7 分) 3、在  $T-s$  图上画出水蒸汽朗肯循环, 并定性分析乏气压力  $P_2$  的降低对热效率有何影响;  $P_2$  的降低受什么条件制约?

(7 分) 4、压缩蒸气制冷循环采用膨胀阀来代替膨胀机, 压缩空气制冷循环是否也可以采用这种方法? 试说明原因。

(10 分) 5、试将满足以下要求的多变过程的区域表示在  $P-v$  图上: (1) 工质压缩、放热; (2) 工质膨胀且升压; (3) 工质压缩、吸热且升温; (4) 工质压缩、降温且降压; (5) 工质膨胀、吸热且升温。

(7 分) 6、试解释绝热节流现象, 并说明工质经绝热节流后其焓值和熵值如何变化?

(7 分) 7、水蒸气的定压汽化过程在  $P-v$ 、 $T-s$  图上所表示的特征, 归纳起来称为“一点、两线、三区、五状态”, 试分别写出它们各代表什么意义?



三、计算题（共 90 分）

(15 分) 1、一千克空气 ( $R_g=287 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ,  $C_p=1.005 \text{ KJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ) 自初态  $P_1=3\text{bar}$ ,  $T_1=327^\circ\text{C}$  经过一可逆过程到达终态,  $P_2=3\text{bar}$ ,  $T_2=27^\circ\text{C}$ , 计算该过程的热力学能变化量  $\Delta u$ , 焓变  $\Delta h$  和熵变  $\Delta s$ 。

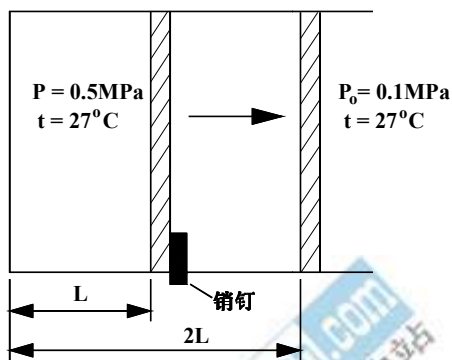
(20 分) 2、空气经过燃气轮机中的渐缩喷管绝热膨胀, 经过喷管的流量  $m=0.6\text{kg/s}$ 。燃气的初参数  $P_1=0.7\text{MPa}$ ,  $t_1=750^\circ\text{C}$ , 喷管出口截面上的背压  $P_b=0.5\text{MPa}$ , 喷管进口处的流速及喷管中摩擦损失忽略不计, 比热容取定值, 且  $C_p=1.004 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$  求:

(1) 空气外射速度和喷管的出口截面积、出口温度和比体积。

(2) 空气在渐缩喷管出口的流速是否为音速? 为什么?

(20 分) 3、一刚性绝热容器, 容器  $V=0.028\text{m}^3$ , 原先装有压力为  $0.1\text{MPa}$ 、温度为  $21^\circ\text{C}$  的空气。现将连接此容器与输气管道的阀门打开, 向容器内快速充气。设输气管道内气体的状态参数保持不变:  $P=0.7\text{MPa}$ ,  $t=21^\circ\text{C}$ 。当容器中压力达到  $0.2\text{MPa}$  时阀门关闭, 求容器内气体可能达到的最高温度。设空气可视为理想气体, 其热力学能与温度的关系为  $u=0.72\{T\}_K \text{ kJ/kg}$ ; 焓与温度的关系为  $h=1.005\{T\}_K \text{ kJ/kg}$ 。

(15 分) 4、一千克氧气置于如图所示的汽缸内, 缸壁能充分导热, 且活塞与缸壁无摩擦。初始时氧气压力为  $0.5\text{MPa}$ , 温度为  $27^\circ\text{C}$ 。若汽缸长度为  $2\text{L}$ , 活塞质量为  $10\text{kg}$ , 试计算拔出销钉后, 活塞可能达到的最大速度。



(20 分) 5、一 千 克 空 气 从 状 态 1 可 逆 绝 热 压 缩 到 状 态 2 且  $P_2=3P_1$ ， 然 后 定 压 加 热 到 状 态 3， 最 后 经 定 容 回 到 初 态。 已 知： $P_1=1\text{bar}$ ，  $T_1=300\text{K}$ ，  $k=1.4$ ，  $R_g=287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。

- (1) 将 该 循 环 定 性 地 表 示 在  $p-v$  及  $T-s$  图 上；
- (2) 求 循 环 的 热 效 率；
- (3) 求 循 环 净 功。

www.kaoyan.com