

江苏工业学院

2009年攻读硕士学位研究生入学考试(初试)试卷

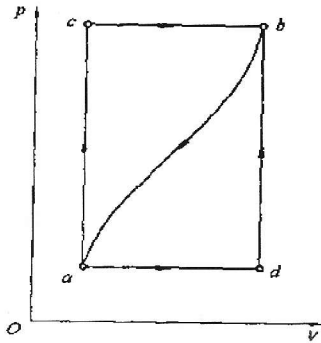
考试科目: 工程热力学(852) (本科目总分150分, 考试时间3小时)
请考生注意: 试题解答请务必写在专用“答题纸”上; 其它地方的解答将视为无效答题, 不予评分。

一、简答题(共10题, 共计60分)

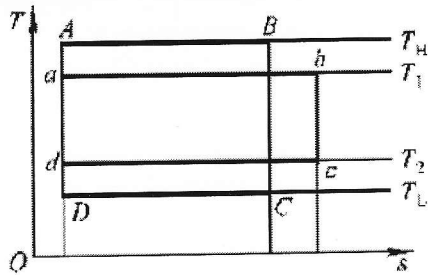
- 1、容器内工质的压力相同, 容器上压力表的读数是否会不同? 说明原由。(5分)
- 2、若工质经历一可逆过程和一不可逆过程, 若其初态、终态相同, 问两过程中工质与外界交换的热量是否相同? 说明原由。(6分)
- 3、将空气视为理想气体, 若已知它的热力学能和焓或热力学能和温度, 能否确定它的状态? 说明原由。(6分)
- 4、喷管中作可逆绝热流动时, 进口的定熵滞止参数与出口的定熵滞止参数是否相同? 作不可逆绝热流动时又如何?(6分)
- 5、水在定压汽化过程中温度维持不变, 因此有人认为过程中热量等于膨胀功, 即 $q=w$, 对不对? 为什么?(6分)
- 6、湿空气相对湿度愈高, 其含湿量是否也愈大? 请说明原因。(5分)
- 7、系统进行某一过程时, 从热源吸热 10kJ , 对外作功 20kJ , 问能否采取一可逆绝热过程使系统回到初态? 为什么?(6分)
- 8、与大气温度相同的压缩空气可以膨胀作功, 这是否违反了热力学第二定律? 为什么?(6分)
- 9、试分析说明: 设计一个从 300K 的低温热源吸热 1657kJ , 向温度为 393K 的高温热源放热 2400kJ 的热泵循环是否可能?(6分)
- 10、已知氮气的平均比定压热容 $c_p|_{0^\circ\text{C}}^{100^\circ\text{C}} = 1.040\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $c_p|_{0^\circ\text{C}}^{360^\circ\text{C}} = 1.054\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, 试求 $c_p|_{100^\circ\text{C}}^{360^\circ\text{C}}$ 及 $c_v|_{100^\circ\text{C}}^{360^\circ\text{C}}$ 之值。已知氮的摩尔质量 $M = 28.01 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{mol}$, 通用气体常数 $R = 8.3145\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ 。(8分)

二、(16分) 一闭口系统沿 acb 途径由状态 a 变化到状态 b 时, 吸入热量 84KJ , 对外做功 32KJ ,

- (1) 沿途径 adb 变化时, 对外做功 10KJ , 则进入系统热量是多少?
- (2) 当系统沿着曲线途径由 b 返回到初始状态 a 时, 外界对系统做功 20KJ , 则系统与外界交换热量的大小和方向?
- (3) 若 $U_a=0$, $U_d=42\text{KJ}$ 时, 过程 ad 与 db 中交换热量是多少?



三、(16分) 设工质在 $T_H = 1000\text{K}$ 恒温热源和 $T_L = 300\text{K}$ 恒温冷源间按循环 $a-b-c-d-a$ 工作, 工质从热源吸热和向冷源放热都存在 50K 的温差。(1) 计算循环的热效率; (2) 设体系的最低温度即环境温度 $T_0 = 288\text{K}$, 求热源每供给 1000kJ 热量时两处不可逆传热引起的火用损 I_1 和 I_2 及总火用损。



四、(18分) 某单级活塞式压气机吸入空气的参数为 $p_1 = 0.1\text{MPa}$, $t_1 = 50^\circ\text{C}$, $V_1 = 0.032\text{m}^3$, 经多变压缩后 $p_2 = 0.32\text{MPa}$, $V_2 = 0.012\text{m}^3$ 。试求: (1) 压缩过程的多变指数; (2) 压缩终了的空气温度; (3) 所需的压缩功; (4) 压缩过程中传出的热量。已知空气的 $c_v = 0.717\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$;

$$R_g = 287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K}), \quad k = 1.4。$$

五、(20分) 初态为 $p_1 = 3.5\text{MPa}$ ， $t_1 = 450^\circ\text{C}$ 的空气以初速 $c_{f1} = 100\text{m/s}$ 进入喷管。喷管出口处背压 $p_b = 2.5\text{MPa}$ ，已知流经喷管的质量流量为 $q_m = 10\text{kg/min}$ 。试：(1) 选择喷管形状；(2) 求喷管出口处空气的温度和比体积；(3) 求喷管出口处空气的流速及出口截面积。按定值比热容计算。已知空气的 $c_p = 1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，临界压力比 $v_{cr} = 0.528$ ， $R_g = 287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $k = 1.4$ 。

六、(20分) 某一次抽汽加热给水的蒸汽动力装置回热循环。已知新蒸汽压力和温度分别为 $p_1 = 12\text{MPa}$ ， $t_1 = 540^\circ\text{C}$ ，抽汽压力 $p_{01} = 3\text{MPa}$ ，汽轮机排汽压力 $p_2 = 0.004\text{MPa}$ 。若忽略水泵功，试求：(1) 将该循环定性表示在 $T-s$ 图上；(2) 计算抽汽量 α_1 ；(3) 计算循环中，从热源吸入的热量 q_1 及循环净功 w_{net} ；(4) 计算循环的热效率及耗汽率 d 。

过热蒸汽的热力性质

P/MPa	t/°C	h/kJ/kg	s/kJ/(kg·K)
12	540	3453.3	6.6196
3	310	3017.6	6.5808
3	320	3042.3	6.6228

饱和水与饱和蒸汽的热力性质

P/MPa	t/°C	h' (kJ/kg)	h" (kJ/kg)	s' kJ/(kg·K)	s" kJ/(kg·K)
0.004	28.95	121.3	2553.45	0.4221	8.4725
3	233.89	1008.2	2803.19	2.6454	6.1854
12	324.72	1490.7	2684.5	3.4952	5.4920