

沈阳农业大学 2017 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: ^{8.2}工程热力学与传热学 共 2 页
分 值: 150 分

适用专业: 农业生物环境与能源工程

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。

一、填空题 (共 20 分, 每空 2 分)

1. 在初态与终压相同时, 压气机进行不同的压缩过程, 试比较定温、定熵、多变过程($n=1.2$) 的下列参数的大小 W_s _____ W_n _____ W_T ; T_{2s} _____ T_{2n} _____ T_{2T} (2—终态)。
2. 已知喷管进口 $p^*=10\text{bar}$, 出口背压 $p_b=6\text{bar}$ 时, 应选 _____ 喷管; 若 $p_b=1\text{bar}$ 时, 应选 _____ 喷管。(工质为空气)
3. 某绝热静止的汽缸里, 装有无摩擦的不可压缩流体, 试问: (1) 汽缸中活塞能否对外做功? _____ (2) 流体的压力会改变吗? _____ (3) 若用某种方法使流体的压力增加 10 倍, 流体的内能是否变化? _____ 焓是否变化? _____。

二、判断题 (共 10 分, 每题 2 分)

1. 工质进行不可逆循环后其熵必定增加。 _____
2. 工质为理想气体的热力系统, 工质温度 $t=0^\circ\text{C}$ 时, 若规定内能为零则焓也为零。 _____
3. 节流过程是一个等焓过程。 _____
4. 某人设计了一台热力设备, 该设备工作在高温热源 $T_1=540\text{K}$, 低温热源 $T_2=300\text{K}$ 之间, 若从高温热源吸收 1kJ 的热量, 则可产生 0.5kJ 的功。 _____
5. 湿空气在不饱和状态时, 湿空气的温度大于这时湿空气水蒸气分压力对应的饱和温度。 _____

三、分析题 (共 40 分, 每题 10 分)

1. 分析说明“夏季室内保持 20°C , 穿单衣感到舒适, 冬季室内维持 22°C , 要穿绒衣才会感到舒适” 这是为什么?
2. 闭口系统进行某个过程, 其熵增为 30kJ/K , 若该过程中系统由温度 $T_1=500\text{K}$ 的热源得到 12000kJ 的热量, 试问此过程能否进行?
3. 有人设计了一种热机, 恒温热源温度为 500K , 冷源温度为 300K , 工质吸收热量 97500kJ , 对外做功 $12\text{kW}\cdot\text{h}$, 试分析其可能性。
4. 管道内气体的流速为 200m/s , 其真实温度为 15.1°C , 用温度计测得的温度却为 35°C , 这可能吗? [假设比热容为定值 $1.005 \times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$]

四、计算题 (共 80 分, 每题 20 分)

1. 先用电热器使 20kg 、温度 $t_0=20^\circ\text{C}$ 的凉水加热到 $t_1=80^\circ\text{C}$, 然后再与 40kg 、温度为 20°C 的凉水混合。求混合后的水温以及电加热和混合这两个过程各自的造成的熵产。水的定压比热容为 $4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; 水的膨胀性可忽略。
2. 一直管长为 $L=0.2\text{m}$, 内径 $d=12\text{mm}$, 壁温为 200°C , 空气入口温度为 20°C , 试求空气流速为多大时, 才能使出口的温度达到 $t_f=80^\circ\text{C}$, [已知: $N_{uf}=0.3$; $\rho_{\text{空气}}=1.128\text{kg}/\text{m}^3$; $c_{p0}=1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $\lambda_f=325\text{W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$]
3. 有一平顶塑料大棚, 塑膜面积 $F=40\text{m}^2$ 晚间室外空气温度为 -5°C , 室内外空气通过塑料薄层的传热系数 $K=10\text{W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$, 加热装置给大棚供热 3000W , 其中从其它壁面散热 500W , 试求要加多厚的导热系数为 $\lambda=0.1\text{W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$ 的保温材料, 才能使室内维持在

15°C? (不考虑辐射的影响)

4. 空气在活塞汽缸中作绝热膨胀 (有内摩擦), 容积增加为原来的两倍, 温度由 400K 降到 320K, 求每千克空气比无摩擦少作多少膨胀功以及由于摩擦引起的熵增。

[$c_{v0}=0.718\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $R=0.2871\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$]