

山东大学

二〇一九年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 845

科目名称 工程热力学

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

一、判断题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 处于平衡状态的热力学系, 各个位置应具有均匀一致的温度和压力。()
2. 系统经历一个过程后能逆向沿原过程线回到初态, 则系统经历的是可逆过程。()
3. 用作取暖的逆向循环的供暖系数必然大于 1。()
4. 热量不可能全部转变为功。()
5. 系统在相同两个状态之间, 若经历的是可逆过程则熵的变化量小于不可逆过程。()
6. 湿空气的相对湿度越高, 表明空气含湿量越大。()
7. 提高循环热效率的措施是: 尽可能提高高温热源温度、尽可能降低低温热源温度及尽可能减小过程的不可逆程度。()
8. 绝热节流前后焓不变, 所以绝热节流是定焓过程。()
9. 理想气体经历定温吸热过程后比焓增大。()
10. 由饱和水定压加热为干饱和蒸汽的过程, 温度不变。()

二、简答题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 什么是湿空气含湿量和焓? 若空气中水蒸气含量不变, 温度下降时相对湿度会如何变化? 为什么?
2. 什么是准平衡过程? 一个准平衡过程要满足什么条件才能成为可逆过程?
3. 请在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图画出来饱和水的定压加热变成过热水蒸气的过程, 并说明经历的各个阶段。(加热时压力小于临界压力)
4. 压缩前理想气体的参数是 $p_1=0.1\text{MPa}$, $v_1=0.845\text{m}^3/\text{kg}$, 经过可逆绝热压缩后压力升为 0.7MPa , 求此时的比体积($k=1.4$)。
5. 闭口系统从环境可逆吸热 50kJ , 同时对外做功 80kJ , 环境温度为 20°C , 求系统热力学能和熵的变化量。

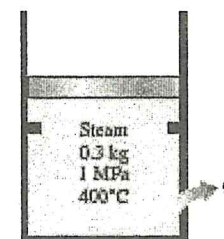
6. 什么是技术功? 可逆稳定流动的技术功的计算式是什么? 在 $p-v$ 图上怎样表示?

三、论述题 (共 5 题, 选做 4 题, 每题 10 分, 满分 40 分)

1. 蒸汽动力循环热效率不高的原因是冷凝器放热损失大能否取消冷凝器, 直接将乏气送回锅炉加热, 以免冷凝放热损失?
2. 将满足下列要求的多变过程表示在同一个 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上(先分别画出四个基本热力过程): (1) 工质又升压、又升温、又放热; (2) 工质又膨胀、又降温、又放热。
3. 夏天门窗紧闭的房间内, 既然敞开门的冰箱工作时室内整体温度不能下降, 为什么室内安装空调后却能降温呢?
4. 两个不同温度 (T_1, T_2) 的恒温热源间工作的可逆热机, 从高温热源 T_1 吸收热量 Q_1 向低温热源 T_2 放出热量 Q_2 , 证明: 由高温热源、低温热源、热机和功源四个子系统构成的孤立系统熵增等于 0。
5. 活塞式内燃机定容加热理想循环的压缩比定义是什么? 随压缩比 ε 升高, 循环热效率 η_t 增大还是减小? 为什么?

四、计算题 (共 4 题, 每题 15 分, 共 60 分)

1. 某气缸活塞里 0.3kg 水蒸气初态为 1.0MPa 和 400°C , 如右图所示。汽缸内部凸起对应气缸体积是初态体积的 60% 。现对水蒸气进行冷却, 请确定下列终态时的系统压缩耗功是多少? 终态分别为: 1) 1.0MPa 和 250°C 时; 2) 500kPa 时。(已知: 1MPa 水蒸气, 在 400°C 时比容为 $0.30661\text{ m}^3/\text{kg}$; 在 250°C 时比容为 $0.23275\text{ m}^3/\text{kg}$)



2. 闭口系统有 1kg 的理想气体 ($R_g=0.287\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$) 由初态 $p_1=10^5\text{Pa}$, $T_1=400\text{K}$ 被可逆等温压缩到终态 $p_2=10^6\text{Pa}$, 确定这一过程的系统熵变和环境熵变。
3. 热机在 1600K 和 400K 两热源之间工作, 若每个循环中热机吸热 5000kJ , 求: (1) 此热机循环净功; (2) 高温热源和低温热源的熵变化。
4. 1kg 空气多变过程中吸收 41.87kJ 的热量时, 将使其体积增大 10 倍, 压力降为原压力的八分之一, 分别求: 过程的多变指数、热力学能变化量、做出的膨胀功及技术功。