

华北电力大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 810 工程热力学

卷别: A

考生注意: 全部答案(包括填空、选择、判断对错等)必须写在答题纸上, 否则无效。

一、简答题(共 70 分, 每小题 7 分)

- 1、能量有哪两种基本形式? 两者有哪些相同和不同之处?
- 2、气流在喷管中作绝热流动时, 进口定熵滞止参数与出口定熵滞止参数是否相同? 作不可逆绝热流动时又如何?
- 3、压气机高压比时, 为什么采用多级压缩中间冷却方式?
- 4、有一台可逆机经历了定容加热 $1 \rightarrow 2$ 、定熵膨胀 $2 \rightarrow 3$ 和定压放热 $3 \rightarrow 1$ 之后完成一个循环。假设工质为理想气体, 其定熵指数为 k , 循环点的温度 T_1 、 T_2 和 T_3 已知。试在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上表示该循环, 并写出循环的热效率计算式。
- 5、比较活塞式内燃机定压加热理想循环、混合加热理想循环及定容加热理想循环在初态相同, 压缩比 ε 相同, 循环吸热量 q_1 相同的条件下热效率的高低。
- 6、实际蒸汽动力装置中, 是什么原因不采用卡诺循环?
- 7、画出简单蒸气制冷循环的 $T-s$ 图, 并写出用状态参数表示的制冷系数的计算公式。
- 8、压缩因子 Z 的物理意义怎么理解? 能否将 Z 当作常数处理?
- 9、什么是湿空气的露点温度? 为什么湿空气的露点温度不大于干球温度?
- 10、提高热电厂热效率和减少热污染的途径有哪些?

二、在 $P-V$ 和 $T-S$ 图上表示出来理想气体体积功、热量、热力学能及焓的变化量为正的区域(画出四个基本过程, 并以此为基准)。(16 分)

三、在 $T-s$ 图上画出并标注水蒸气的一点、二线、三区、五状态, 并说明各区的主要特征。(14 分)

四、计算题(50 分, 每题 10 分)

1、某气缸中空气初始参数 $p_1=8\text{MPa}$, $t_1=1300^\circ\text{C}$, 进行了一个可逆多变过程, 终态 $p_2=0.4\text{MPa}$, $t_2=400^\circ\text{C}$, 空气的气体常数 $R_g=0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, 分别按下列两种方法计算, 试判断空气该过程是放热还是吸热? (1) 按定值热容, $c_v=0.718\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; (2) 比热容是温度的线性函数 $c_v=0.7088+0.000186t [\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$ 。

2、某一蒸汽轮机, 进口蒸汽参数 $p_1=9.0\text{MPa}$, $t_1=500^\circ\text{C}$, $h_1=3386.8\text{kJ/kg}$, $c_{f1}=50\text{m/s}$, 出口蒸汽参数 $p_2=4.0\text{KPa}$, $h_2=2226.9\text{kJ/kg}$, $c_{f2}=140\text{m/s}$, 进出口高度差 14m , 蒸汽经汽轮机散热损失为 15kJ/kg , 试求:

- 1) 单位质量蒸汽流经汽轮机对外输出的功
- 2) 进出口动能变化对输出功的影响
- 3) 若蒸汽流量为 220t/h , 汽轮机功率有多大?

3、空气初态为 $p_1=0.1\text{MPa}$, $t_1=20^\circ\text{C}$, 经过二级活塞式压气机后, 压力提高到 4.9MPa , 假定各级压缩过程的多变指数 $n=1.3$ 。试求: (1) 以耗功最小为前提的

华北电力大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

20071011142132

各级压比；(2) 生产 1kg 压缩空气理论上消耗的功；(3) 各级气缸的出口温度；

(4) 若采用单级压缩，压气机消耗的功及出口温度。 $(R_g=0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K}))$

4、某卡诺热机每分钟从 500°C 的热源吸热 5000kJ ，向 30°C 的环境放热。试求：

1) 该循环的热效率；

2) 该循环的放热量；

3) 该卡诺机输出的功率；

4) 若热源温度为 800°C ，工质的吸热温度为 500°C ，吸热量不变，由温差传热而引起该系统的熵变量为多少？

5、 0.25kg 的 CO 在闭口系统中由 $p_1 = 0.25\text{MPa}$ ， $t_1 = 120^\circ\text{C}$ 膨胀到

$p_2 = 0.125\text{MPa}$ ， $t_2 = 25^\circ\text{C}$ ，产生膨胀功 $W = 8.0\text{kJ}$ ，试计算过程热量，并判断

该过程是否可逆。已知环境温度 $t_0 = 25^\circ\text{C}$ ， CO 的 $R_g = 0.297\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，

$c_v = 0.747\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。