

江苏大学 2011 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 826

科目名称: 工程热力学

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

一、选择题: (30 分)

- 1、气体在某一过程中吸入热量 100kJ, 同时热力学能增加 150kJ, 则该过程为_____。
(A) 膨胀过程; (B) 压缩过程; (C) 定容过程。
- 2、道尔顿分压力定律适用于_____。
(A) 理想气体; (B) 非理想气体; (C) 所有气体。
- 3、热力学孤立系统内发生一个不可逆过程, 系统内工质的熵_____。
(A) 增加 (B) 不变 (C) 减小 (D) 不能确定
- 4、温度为 800K 压力为 6Mpa 的燃气进入燃气轮机, 在燃气轮机内绝热膨胀后流出燃气轮机, 在气轮机出口测得两组数据, 已知 $R_g = 0.2871 \text{ kJ/kg}$, $c_{p0} = 1.004 \text{ kJ/kg}$, (1) 温度为 450K、压力为 0.9Mpa; (2) 温度为 460K、压力为 0.7Mpa, 则_____。
(A) 两组数据都正确; (B) 两组数据都不正确;
(C) 第一组数据正确, 第二组数据不正确;
(D) 第二组数据正确, 第一组数据不正确
- 5、压气机由于余隙容积的存在, 使得_____。
(A) 压气机每千克空气的耗功量增加, 但不影响其产气量
(B) 压气机的产气量减少, 也使每千克空气的耗功量减小
(C) 压气机的产气量减少, 但不影响每千克空气的耗功量
(D) 压气机的产气量增加, 但不影响每千克空气的耗功量
- 6、某闭口系统从 300K 的恒温热源吸热 800kJ, 熵增加 2.5kJ/K, 试分析该过程是_____。
(A) 可逆过程 (B) 不可逆过程 (C) 不可能实现
- 7、经过不等温传热后_____。
(A) 热量的可用能和不可用能均减少
(B) 热量的可用能减少, 不可用能增大
(C) 热量的可用能不变, 不可用能增大
(D) 热量的可用能不变, 不可用能减少
- 8、确定湿蒸气状态的条件是_____。
(A) 压力与温度 (B) 压力与比容 (C) 压力或温度 (D) 压力或比容

9、干饱和蒸汽被定熵压缩将变为_____。

(A) 饱和水 (B) 湿蒸汽 (C) 过热蒸汽

10、有一卡诺热机，当它被作为制冷机使用时，两热源的温差越大则制冷系数_____。

(A) 越大 (B) 越小 (C) 不变

二、填空题：(20 分)

1、在 $p-v$ 图上，定熵线水平右移，表示熵_____；在 $T-s$ 图上，定容线水平右移，表示比体积_____。

2、根据空气的热力性质表， 27°C 和 127°C 的空气焓值分别为 300.19kJ/kg 和 400.98kJ/kg ，可以计算出在 27°C 到 127°C 间，空气的定压比热容为_____。

3、水的临界温度为 374.15°C ，则在此温度下水的汽化潜热为_____。

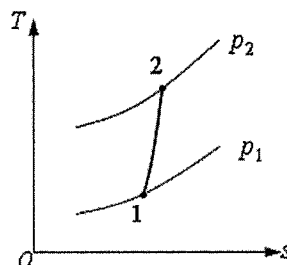
4、简单可压缩系统经历一可逆过程，其技术功 w_t 、膨胀功 w 和推动功 $\Delta(pv)$ 三者之间的关系是_____。

5、用干球温度计和露点仪对湿空气测量得到 3 个温度： 16°C 、 18°C 和 29°C ，则干球温度为_____，露点温度为_____。

6、提高蒸汽初温可以_____朗肯循环的循环热效率，并且可以_____乏汽的_____，改善汽轮机内部的工作条件。

三、分析题：(40 分)

1、如图所示的压缩过程 1—2 过程为可逆过程问这一过程吸热还是放热？它与不可逆的绝热过程区别何在？两者中哪个过程消耗的功大？大多少，请在图中表示出来。(8 分)



2、画出燃气轮机装置定压加热理想循环的 $p-v$ 图和 $T-s$ 图，推导出用压气机增压比 π 表示的循环热效率公式。(假设工质为理想气体，比热取定值) (8 分)

3、我们知道卡诺循环的效率，为什么蒸汽动力循环利用了水蒸汽在两相区等压等温的特点，而不采用卡诺循环？(8 分)

4、空气进行定压吸热过程，系统吸热量有百分之多少转变为膨胀功？设比热容为定值。(8 分)

5、在喷管进口参数一定的条件下，对于渐缩喷管，随着喷管出口附近背压的降低，其出口速度和流量如何变化。(8 分)

四、计算题：（60 分）

1、容积为 1m^3 的储气罐中装有 $p_1=1\text{bar}$, $t_1=27^\circ\text{C}$ 的空气，现连接高压输气管道进行充气，管道中气体的状态保持恒定，为 $p=200\text{bar}$, $t=27^\circ\text{C}$ ，充气过程中温度保持不变，直到罐内的压力达到 100bar 时停止充气。试求此过程中空气与外界的换热量是多少？设储气罐的热容量忽略不计，空气比热为定值，已知： $c_{p0}=1.004\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 、 $R_g=0.2871\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。（12 分）

2、一定质量的空气，初始温度为 25°C ，压力为 0.686Mpa ，容积为 0.03m^3 。此空气先在定压下膨胀到 0.09m^3 ，然后进行一个 $n=1.5$ 的多变膨胀过程，继而经一等温过程完成一个循环，该循环所有过程都是可逆的。空气比热为定值，已知： $c_{p0}=1.004\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 、 $R_g=0.2871\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。

(1) 在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图上画出该循环；

(2) 求此循环的热效率。

(18 分)

3、某发电厂采用蒸汽动力循环（简单朗肯循环），蒸汽以 $p_1=4\text{MPa}$ ， $t_1=450^\circ\text{C}$ 的初态进入汽轮机，汽轮机的内效率 $\eta_{oi}=0.8$ ，凝汽器中凝结温度为 30°C ，忽略水泵耗功。(1) 在 $T-s$ 图上画出该循环；(2) 求循环热效率；(3) 若环境温度为 25°C ，求作功能力的损失。（18 分）

从水蒸气图表查得：

p (MPa)	t ($^\circ\text{C}$)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg·K)
4	450	3331.2	6.9388
4.2417×10^{-3}	30	$h'=125.66$ $h''=2556.4$	$s'=0.4365$ $s''=8.4546$

4、湿空气干球温度 40°C ，含湿量 $d=0.04\text{kg/kg}$ 干空气，若环境压力为 $p_b=0.1\text{MPa}$ ，求：

(1) 水蒸汽的分压力 p_v ；(2) 相对湿度 ϕ ；(3) 露点温度 t_d ；(4) 湿空气的焓 h 。（12 分）

附：压力为 0.1MPa 时饱和湿空气表（部分）：

干球温度 t ($^\circ\text{C}$)	35	36	37	38	39	40	45	50	55
饱和分压力 p_s (kPa)	5.622	5.940	6.274	6.624	6.991	7.375	9.582	12.335	15.741