

河北工业大学 2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A]卷

科目名称 工程热力学 (II) 科目代码 832 共 2 页

适用专业、领域 供热、供燃气、通风及空调工程

注: 所有试题答案一律写在答题纸上, 答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、 填空题 (每空 2 分, 共 20 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

- 1、 某地大气压为 0.1MPa, 一压力容器内蒸气压力为 6.84MPa, 则其表压力是 () MPa。该容器放于青藏高原 (当地大气压为 0.085MPa) 时其表压力是 () MPa。
- 2、 常温常压下空气的 $c_p = 1.005 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $c_v = 0.718 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, 所以从 0°C 到 20°C 空气的焓变化 () J/kg, 热力学能变化 () J/kg。
- 3、 压力为 0.1MPa、温度 20°C 的 1mol 氧气和同为 0.1MPa、20°C 的 1mol 氮气等压混合, 则混合前后全部气体的焓变化 () J; 熵变 () J/K。
- 4、 热源 A、B 温度分别为 500K 和 300K, 若热源 A 向热源 B 传输的热量是 570kJ, 则热源 A、B 及其所组成的孤立系的熵变分别是 $\Delta S_A = () \text{ kJ}/\text{K}$, $\Delta S_B = () \text{ kJ}/\text{K}$, $\Delta S_{\text{iso}} = () \text{ kJ}/\text{K}$, 过程熵产 $S_g = () \text{ kJ}/\text{K}$ 。

二、 简答题 (每题 6 分, 共 60 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

- 1、 空气在气缸内经历某种过程, 热力学能减少 22kJ, 对外做功 12kJ, 试分析空气的熵变有哪儿种可能性? 为什么?
- 2、 什么是饱和湿空气? 湿空气的吸湿能力与其干、湿球温度及相对湿度的关系?
- 3、 试将满足以下要求的多变过程画在 p-v 图和 T-S 图上表示出来: (要求先画出四种基本工程)
(1) 工质又膨胀又放热; (2) 工质又受压缩、又升温、又放热; (3) 工质又受压缩、又升温、又吸热; (4) 工质又放热、又降温、又升压。
- 4、 热力学第二定律是如何表述的? 对于理想气体的定温膨胀过程, 其吸收的热量可以全部转化为膨胀功, 这与热力学第二定律是不是矛盾? 为什么?
- 5、 一般情况下, 我们都使用渐缩型喷管来使流体加速, 请问 (1) 渐放型喷管可以用来使气体加速吗? 为什么? (2) 渐放型的管道可以用来使液流加速吗? 为什么?
- 6、 对于某种确定的理想气体, 在任意温度下, 其定压比热容与定容比热容之差是否始终保持定值? 其热容比是否恒为定值? 为什么?
- 7、 若封闭气缸内的湿空气定压升温, 问湿空气的相对湿度、含湿量、焓如何变化?

10、 利用人力打气筒为自行车车胎打气时用湿布包裹气筒的下部, 会发现打气时轻松了点, 为什么?

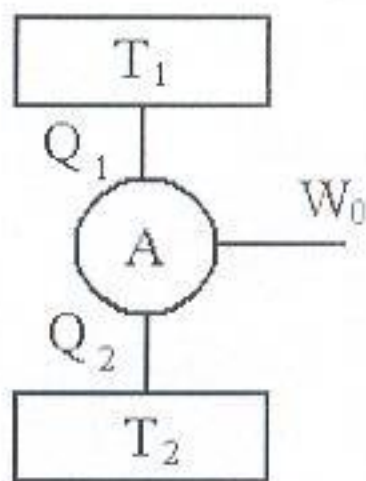
三、计算题 (共 70 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1、 湿空气温度 30°C , 压力 100kPa , 测得露点温度为 22°C , 计算其相对湿度及含湿量。已知, $t=30^{\circ}\text{C}$, $p_s=4.2417\text{kPa}$; $t=22^{\circ}\text{C}$, $p_s=2.6596\text{kPa}$ 。(10 分)

2、 空气从 $T_1 = 300\text{K}$ 、 $p_1 = 0.1\text{MPa}$ 压缩到 $p_2 = 0.6\text{MPa}$ 。计算过程的膨胀功、技术功、热量和熵变, 按三种过程计算, (1) 定温过程; (2) 定熵过程; (3) 多变过程 ($n = 1.25$)。计算过程中不考虑摩擦, 按定比热理想气体计算 ($c_{p0} = 1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $c_{v0} = 0.718\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $R_g = 0.2871\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $\kappa = 1.4$) (15 分)

3、 试设计一喷管, 流体为空气。已知滞止压力为 0.8MPa , 滞止温度为 290K , 喷管出口压力为 0.1MPa , 质量流量为 1kg/s , 计算各截面直径即可。(按定比热计算, 不考虑摩擦, $c_{p0} = 1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $c_{v0} = 0.718\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $R_g = 0.2871\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 、 $\kappa = 1.4$) (15 分)

4、 有一个循环装置, 工作在 800K 和 300K 的热源之间。若与高温热源换热 3000kJ , 与外界接换功 600kJ , 试判断该装置能否成为热机? 能否成为制冷机? (10 分)



5、 某种双原子理想气体 $c_v = 0.718\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $\kappa = 1.4$, 进行如图所示的循环, 其中 $c \rightarrow a$ 为多变过程, 在过程 ca 中, 外界对系统做功 271J , $p_a = p_b = 0.2\text{MPa}$, $p_c = 0.1\text{MPa}$; $V_a = 0.001\text{m}^3$, $V_b = V_c = 0.003\text{m}^3$ 。求: (1) 过程 ca 的多变指数 n 及该过程的比热容。(2) 循环的效率 η (20 分)

