

河北工业大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B]

科目名称 工程热力学 (I)

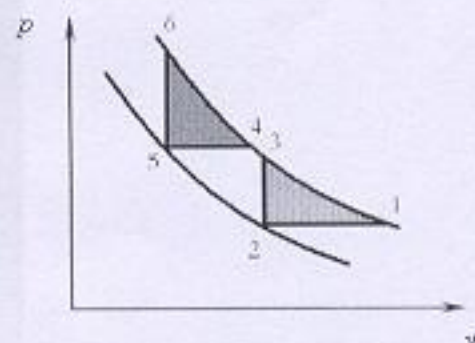
科目代码 830 共 2 页

适用专业 热能工程

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、简答题: (共 80 分。答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

- 1、为什么当人接触到由绝热高压空气罐放出的气流时, 有可能会被冻伤? (8 分)
- 2、准静态过程与可逆过程之间是什么关系? 并举例说明 (8 分)
- 3、一定质量的理想气体工作于两条定温线间的可逆循环 1231、4564, 在定比热情况下, 其过程功量是否相同? 为什么? 其中 12、45 为定压过程, 23、56 为定容过程。(8 分)



- 4、请写出迈耶公式的表达式, 并请说明不同温度下, 定压比热容与定容比热容的差值、比值是否保持为恒定常数。(8 分)
- 5、某发明家设计了一种工作于 27°C 的海洋表层和 10°C 的海洋深水之间的热机, 并声称该热机通过抽取 20kg/s 的海水就可以对外作 100kJ 的功。请问该热机是否可行? 为什么? (海水的定压比热容 $c_p = 4.18\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$) (8 分)
- 6、请在 $T-S$ 图上画出蒸汽动力装置的朗肯循环, 对各个过程进行简要说明, 并就朗肯循环与卡诺循环做简单对比, 分析其优缺点。(8 分)
- 7、请简单示意水蒸汽的 $h-s$ 图, 标明分区, 并分别在图中画出一个定压冷却过程和一个定熵膨胀过程。(8 分)

8、活塞式压气机按照定温压缩时气体对外放出热量，而按绝热压缩时气体并不向外放热，但是定温压缩反而较绝热压缩更经济，请说明原因，并在 $p-v$ 、 $T-S$ 图上示意上述两个过程。(8 分)

9、由理想气体组成的闭口系统，吸热后工质的温度将如何变化？为什么？此时哪一个状态参数是必定增大的？(8 分)

10、绝热条件下，湿空气经历喷水加湿过程后，其含湿量、相对湿度、焓及温度等参数如何变化，为什么？请在 $h-d$ 图中示意该过程。(8 分)

二、计算及证明题：(共 70 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。)

1、请利用热力学第二定律证明：在 $p-v$ 图上，定熵线与定温线只有一个交点，而不可能相交于两点。(15 分)

2、假设物质的体膨胀系数和等温压缩率分别为 $\alpha_v = \frac{v-b}{Tv}$ ， $\kappa_T = \frac{3(v-b)}{4pv}$ ，其中 b 是常数，请推导该物质的状态方程。(10 分)

3、储气罐中储存有压力为 0.7MPa ，温度为 30°C 的二氧化碳气体；储气罐出口接一个喷管，二氧化碳气体经喷管喷出，若出口的速度系数 $\varphi=97\%$ ，出口截面压力为 0.14MPa ，请问应采用哪种类型的喷管？喷管出口截面的气流速度及气体温度为多少？当喷管出口截面积为 200mm^2 时，质量流量是多少？(二氧化碳的临界压比为 0.546 ，过程的比热容为定值， $c_p=0.85\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，绝热指数 $\kappa=1.3$ ， $R=0.189\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$) (15 分)

4、 1mol 理想气体，从状态 1 经历一不可逆过程变化到状态 2。已知状态 1 的压力为 p_1 、温度为 T_1 、体积为 V_1 ；状态 2 的温度 $T_2=T_1$ ，体积 $V_2=3V_1$ 。若比热容为定值，求过程的 ΔS 。(15 分)

5、某汽油机按定容加热循环工作，其初始压力为 0.1MPa ，初始温度为 293K ，压缩比 $\varepsilon=7$ ，定容加热量 $q_1=1600\text{kJ}/\text{kg}$ ，请计算循环热效率、压缩过程终了时的压力、循环最高压力及温度。($c_v=0.73\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $\kappa=1.41$) (15 分)