

# 山东大学

## 二〇一四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

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

### 一、名词解释 (共5题, 每题4分)

- 1、工质
- 2、推动功
- 3、热源
- 4、开口系统
- 5、热泵循环

### 二、简答题 (共6题, 每题5分)

- 1、使系统实现可逆过程的条件是什么?
- 2、夏日冰箱开机工作, 关好门窗与外面绝热, 打开冰箱门, 问室内是逐渐凉爽还是温度升高, 为什么?

3、请填写下列表格:

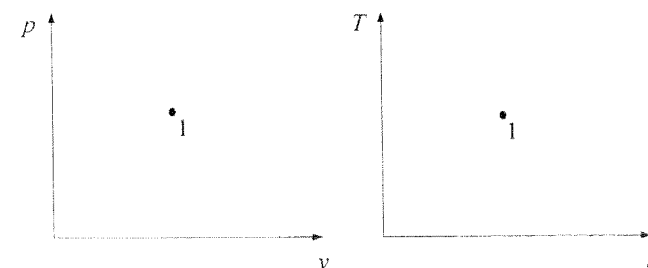
过程	Q (KJ)	W (KJ)	$\Delta U$ (KJ)
1-2	648	0	
2-3	0	283	
3-1	-512		

- 4、什么是压气机的余隙容积? 余隙容积对压气机的生产率和理论耗功量有何影响? 为什么压气机要采取冷却措施?
- 5、在 p-v 图和 T-s 图上画出内燃机混合加热理想循环, 并写明各个过程。
- 6、理想气体的定压比热容和定容比热容之间存在什么样的关系? 为什么?

### 三、论述题 (共4题, 每题10分)

1、试在所给参数坐标图上定性画出理想气体过点1的下述过程, 分别指出该过程的过程指数 n 的取值范围。(图中请标明四个基本过程线)。

- 1) 压缩、升温、吸热的过程;
- 2) 膨胀、降温、吸热的过程。



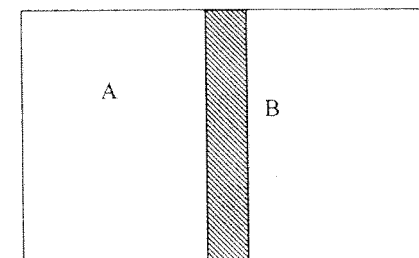
2、某理想气体工质进行稳定绝热流动, 由初态  $p_1$ 、 $T_1$  膨胀到终态  $p_2$ , 若过程一为可逆, 另一为不可逆, 设  $c_p$  为定值。(1) 将两过程在 p-v 和 T-s 图上表示出来;(2) 分析比较两过程所做技术功的大小, 并将其差值在 p-v 图上表示出来。

3、证明卡诺循环的热效率为  $\eta_c = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ , 并阐述卡诺循环的意义。

4、根据背压  $p_b$  和临界压力  $p_{cr}$  的大小关系, 说明喷管外形选择的依据是什么? 并说明理想气体的临界压力比与哪些因素有关?

### 四、计算题 (共4题, 每题15分)

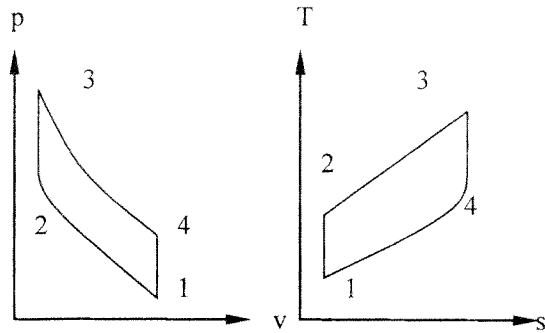
1、一绝热气缸, 被导热的活塞分隔开, 活塞可无摩擦地滑动。最初活塞被固定在某一位置上, 一侧有压力 0.2MPa, 温度 300K, 体积 0.01m<sup>3</sup> 的空气, 另一侧为相同温度、体积的空气, 压力为 0.1MPa。若此时解除对活塞的束缚, 让其自由运动, 当再次达到平衡时, 计算此时的压力和温度, 并求系统的熵变化情况。  $R_g = 287 \text{ J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ ,  $c_v = 0.717 \text{ KJ}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$



2、冬季利用热泵从大气中抽取热量用以维持  $15^{\circ}\text{C}$  的室温, 当室内温度与大气温度相差  $1^{\circ}\text{C}$  时, 通过墙壁与外界交换的热流量为  $0.65\text{kW/K}$ 。求(1)如果大气温度为  $-15^{\circ}\text{C}$ , 驱动热泵所需的最小功率是多少? (2) 夏季, 将同一台热泵用于空调, 热泵输入功率和温差为  $1^{\circ}\text{C}$  时墙壁与大气交换的热流量同上, 若维持室温为  $15^{\circ}\text{C}$ , 问最大允许的大气温度是多少?

3、一台按照理想气体定容加热循环工作的汽油机, 压缩比为 8.6。  $p_1=0.1\text{MPa}$ ,

$t_1=18^{\circ}\text{C}$ , 在加热过程中吸热  $398.23\text{kJ/kg}$ , 求循环热效率和 2 点和 3 点的温度与压力。  $k=1.4$ ,  $c_v=0.717\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$



4、 $1\text{kg}$  空气经历一多变指数  $n=1.12$  的过程, 对外做功  $300\text{kJ}$ , 求热力过程与外界交换的热量以及工质热力学能的变化。  $R_g=0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$   $k=1.4$