

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 904 科目名称 工程热力学(专)

(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)	ΔU (KJ)
1-2	648	0	
2-3	0	283	
3-1	-512		

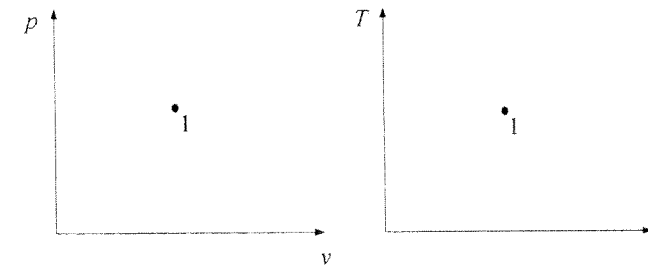
- 4、什么是压气机的余隙容积? 余隙容积对压气机的生产率和理论耗功量有何影响? 为什么压气机要采取冷却措施?
- 5、在 p-v 图和 T-s 图上画出内燃机混合加热理想循环, 并写明各个过程。
- 6、理想气体的定压比热容和定容比热容之间存在什么样的关系? 为什么?

考试结束后请与答卷一起交回

三、论述题 (共 4 题, 每题 10 分)

1、试在所给参数坐标图上定性地画出理想气体过点 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。



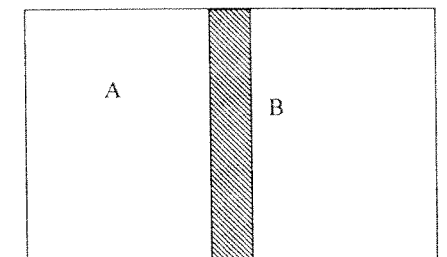
2、某理想气体工质进行稳定绝热流动, 由初态 p_1 、 T_1 膨胀到终态 p_2 , 若过程一为可逆, 另一为不可逆, 设 c_p 为定值。(1) 将两过程在 p-v 和 T-s 图上表示出来; (2) 分析比较两过程所做技术功的大小, 并将其差值在 p-v 图上表示出来。

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^3 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。 $R_g = 287 \text{ J}/(\text{Kg}\cdot\text{K})$, $c_v = 0.717 \text{ KJ}/(\text{Kg}\cdot\text{K})$

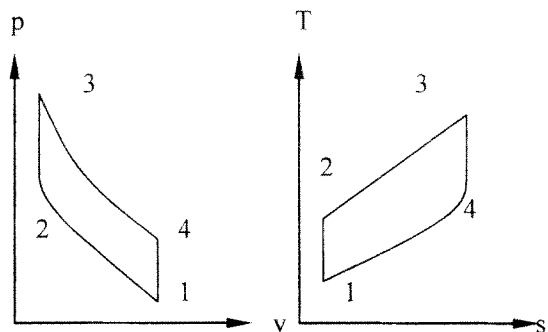


考试结束后请与答卷一起交回

2、冬季利用热泵从大气中抽取热量用以维持 15°C 的室温, 当室内温度与大气温度相差 1°C 时, 通过墙壁与外界交换的热流量为 0.65kW/K 。求(1)如果大气温度为 -15°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°C 时墙壁与大气交换的热流量同上, 若维持室温为 15°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 398.23kJ/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、 1kg 空气经历一多变指数 $n=1.12$ 的过程, 对外做功 300kJ , 求热力过程与外界交换的热量以及工质热力学能的变化。 $R_g=0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ $k=1.4$