

# 南京理工大学

## 2014 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 832

科目名称: 工程热力学

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

### 一、简答题(每题 10 分, 共 70 分)

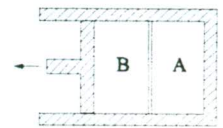
1. 什么是热力学模型? 并举例说明其在工程中的作用。
2. 简述工质、热源和热力系统的概念, 并简要说明热力系统的分类。
3. 内能是过程量还是状态量? 并从理论上进行简要证明。
4. 某人声称发明一个循环装置, 在热源  $T_1 = 1700\text{K}$  及冷源  $T_2 = 300\text{K}$  间工作, 该装置能输出净功  $1200\text{kJ}$ , 而向冷源放热  $600\text{kJ}$ , 试判断该装置在理论上是否可行? 为什么?
5. 进汽状态相同、循环最高温度与最高压力也相同时, 试用  $T-s$  图比较四冲程内燃机的三种理想循环热效率的大小关系。
6. 对于定温压缩的压缩机, 是否需要采用多级压缩? 为什么?
7. 特性函数有什么作用? 试说明  $v(T, p)$  是否为特性函数。

### 二、计算题(80 分)

1. 将质量为  $M_1$ 、温度为  $T_1$  的水, 与质量为  $M_2$ 、温度为  $T_2$  的水均倒入绝热瓶中, 已知水的比热为  $C$ , 大气温度为  $T_0$ , 试求混合后水的熵增和作功能力的损失。

(15 分)

2. 在活塞式气缸中间有一个导热固定隔板, 活塞及气缸均绝热, 如下图所示, 已知隔板两侧各有  $0.1\text{kg}$  空气, 且  $p_{A_1} = p_{B_1} = 0.6\text{MPa}$ ,  $T_{A_1} = T_{B_1} = 500\text{K}$ , 现今 B 侧气体缓慢膨胀至 1 个大气压。假设过程中不计摩擦, 空气为理想气体,  $C_p = 1.003\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ,  $C_v = 0.716\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ , 试求:



(1) B 侧气体的过程方程;

(2) B 侧气体与外界交换的热量和功。

(15 分)

3. 试证明刚性绝热容器的放气过程中容器内理想气体的状态参数服从下列方程:

$$Tp^{\frac{k-1}{k}} = \text{常数}, \text{ 其中, } k \text{ 为比热比, 即: } k = \frac{C_p}{C_v}. \quad (15 \text{ 分})$$

4. 试证明绝热节流过程中, 节流前后工质的焓值不变。 (15 分)

5. 已知一  $10 \text{ m}^3$  的金属容器中盛有  $2 \text{ MPa}$  的汽水混合物, 其中水占总容器的一半, 问: (1) 若从底部放走  $300 \text{ kg}$  水, 为了使容器内的汽水混合物温度不变, 需要加入多少热量?

(2) 若从顶部放走  $300 \text{ kg}$  汽, 为了使容器内的汽水混合物温度不变, 需要加入多少热量? (20 分)

表一 饱和水和饱和水蒸汽表

$p(\text{MPa})$	$h'(\text{kJ/kg})$	$h''(\text{kJ/kg})$	$v'(\text{m}^3/\text{kg})$	$v''(\text{m}^3/\text{kg})$
2	908.6	2797.4	0.0011766	0.09953