

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一. 概念题 (22 分, 每题 2 分)

- |           |          |         |
|-----------|----------|---------|
| 1. 状态参数   | 2. 理想气体  | 3. 状态方程 |
| 4. 干度     | 5. 焓     | 6. 过热蒸汽 |
| 7. 湿蒸汽    | 8. 熵     | 9. 供热系数 |
| 10. 临界压力比 | 11. 卡诺循环 |         |

二. 简答题 (48 分, 每题 6 分)

1. 物质平衡状态的基本条件是什么?
2. 热力学能的物理意义是什么?
3. 浴室内供应相同温度的热水, 为什么夏季不像冬季那样雾气腾腾?
4. 试述朗肯循环的主要热力过程和它的工程应用背景。提高其循环热效率的主要热力学思路是什么?
5. 简单热力系中, 工质热力状态由几个独立的状态参数决定? 为什么?
6. 什么是理想混合气体? 它的状态方程如何表示?
7. 热力学与工程热力学的区别和联系。
8. 过程量与状态量有什么不同? 什么是过程方程? 什么是状态方程?

三. 判断题 (20 分, 每题 5 分)

试判断下列叙述是否正确, 说明理由。

1. 任何工质的热力过程都有过程方程。
2. 工质从状态 1 到状态 2 进行了一个可逆的吸热过程和一个不可逆的吸热过程, 后者的熵增必定大于前者的熵增。
3. 焓是用于描述开口系热力学第一定律的状态参数, 在闭口系中没有焓。
4. 任何系统在寂态时的火用值均为零, 火用无负值。



#### 四. 计算题 (60 分, 每题 20 分)

1. 有一刚性真空储气罐, 体积为  $V$ , 现连接于输气管道进行绝热充气到压力平衡, 并关闭阀门。已知输气管内气体状态始终保持稳定, 其压力为  $p_i$ , 温度为  $T_i$ ,  $u=C_vT$ ,  $h=C_pT$ ,  $k=C_p/C_v$ , 试计算充气终了时, 容器内气体的温度  $T_2$  及充入气体的质量  $m_2$ 。
2. 试证明刚性容器绝热放气时, 容器内剩余气体经历了一个可逆的绝热膨胀过程。
3. 空气流经喷管作等熵流动, 已知:  $p_1 = 0.5 \text{ MPa}$ ,  $T_1 = 500^\circ\text{C}$ ,  $C_1 = 111.5 \text{ m/s}$ ,  $p_2 = 0.1 \text{ MPa}$ ,  $m = 1.5 \text{ kg/s}$ 。试求:
  - (1) 滞止参数及临界参数和临界流速;
  - (2) 出口的状态参数及流速;
  - (3) 进、出口及喉部的截面积;
  - (4) 进、出口截面上的马赫数;
  - (5) 将喷管内的流动情况表示在  $T-s$  图上。(空气为双原子气体,  $k=1.4$ ,  $R_g=287.1 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ )