

一. 概念题 (22分, 每题2分)

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

二. 简答题 (48分, 每题6分)

1. 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?
2. 热力学能的物理意义是什么?
3. 物质平衡状态的基本条件是什么?
4. 什么是理想混合气体? 它的状态方程如何表示?
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. 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?
7. 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?
8. 热力学与工程热力学的区别和联系。

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. 任何系统在寂态时的火用值均为零, 火用无负值。
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. 任何工质的热力过程都有过程方程。

四. 计算题 (60分, 每题20分)

1. 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, $k=1.4$, $R_g=287.1 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)

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. 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 ， $u=C_v T$ ， $h=C_p T$ ， $k=C_p/C_v$ ，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 。