

考试科目: (811) 工程热力学 A 卷

共 2 页

★★★★ 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. 热力环境 | 2. 过程量 | 3. 热力过程 |
| 4. 熵流 | 5. 火用 | 6. 过热蒸汽 |
| 7. 湿蒸汽 | 8. 干度 | 9. 卡诺循环 |
| 10. 焦-汤效应 | 11. 制冷系数 | |

二. 简答题 (48 分, 每题 6 分)

1. 热力学与工程热力学的区别和联系。
2. 物质平衡状态的基本条件是什么?
3. 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?
4. 焓的物理意义是什么?
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?
6. 什么是理想气体? 它的状态方程和过程方程有什么区别和联系?
7. 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?
8. 活塞式压缩机采用怎样的工程措施可实现最省功压缩? 为什么?

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. 平衡态是系统的热力状态参数不随时间变化的状态。
2. 任何工质的热力过程都有过程方程。
3. 气体压缩时一定消耗外功。
4. 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。

四. 计算题 (60 分, 每题 20 分)

1. 某两级空气压缩机吸气量 $= 40 \text{ m}^3/\text{min}$; 吸气压力 $p_1=0.1\text{MPa}$, 温度 $T_1=293\text{K}$; 排气压力 $p_2=0.9\text{MPa}$ 。等功法多变指数 $n=1.4$; 等端点法多变指数 $n'=1.35$; 回冷完全。试问: (1) 中间压力为多少? (2) 理论最小功率为多少? (3) 中间冷却器的散热量为多少? (4) 排气温度为多少? ($R_g=287.1\text{J/kg}\cdot\text{K}$, $\rho=1.293\text{kg/m}^3$, 按定比热容计算, $C_p=1.005\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$)
2. 空气流经喷管作等熵流动, 已知进口截面上空气的滞止参数为 $p_0=0.5\text{MPa}$, $t_0=500^\circ\text{C}$; 环境压力 $p_{\text{环}}=0.1\text{MPa}$, 质量流量 $=1.5\text{kg/s}$ 。试设计一喷管, 使出口截面压力等于环境压力 $p_{\text{环}}$ 。给出出口截面上流速 c_x 和温度 t_x , 喷管的最小截面积是多少? (空气为双原子气体, $k=1.4$, $R_g=287.1\text{J/kg}\cdot\text{K}$, $\beta_1=0.528$)
3. 有一储气罐, 其中装有质量为 m_0 、内能为 u_0 的空气, 现连接于输气管道进行充气。已知输气管内空气状态始终保持稳定, 其焓值为 h 。经过时间 τ 充气后, 储气罐内气体的质量为 m , 内能为 u' , 如忽略充气过程中气体的流动动能及重力位能的影响, 而且管路、储气罐、阀门都是绝热的, 求 u' 与 h 的关系式。