



中国科学院—中国科学技术大学

2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题名称： 热工基础

工程热力学

一、判断下列各种说法是否正确，并简要说明理由（每题 4 分，共 20 分）

- (1) 绝热节流系数可表征绝热节流的温度效应。如果 $\mu_j < 0$ ，表示节流冷效应；
- (2) 相同温度范围内，卡诺循环的效率要高于其它任何循环；
- (3) 把一定量的理想气体从相同的初态 (P_1, T_1) 分别经可逆绝热、定温及多变过程 $(1 < n < k)$ 压缩到相同的终压 P_2 ，其中可逆绝热压缩的耗功量最小；
- (4) 在蒸汽动力循环中，大部分热量通过冷凝器排放到环境中，因此，提高循环效率主要在于改进冷凝器的性能；
- (5) 理想气体的比内能 u ，比焓 h 和比熵 s 都是温度的单值函数。

二、简答证明题（每题 5 分，共 25 分）

- (1) 若一封闭系统经历一过程，从 300K 的恒温热源吸热 8000kJ，熵增为 30kJ/K，问此过程可逆？不可逆？还是不可能？请说明你的判断理由。
- (2) 理想气体在可逆定温过程中，吸热量和输出功量相等，这是否违反热力学第二定律，试简要分析之。
- (3) 在蒸汽动力循环中，为什么采用抽汽回热可以提高循环的效率？
- (4) 压气机高压比时，为什么采用多级压缩中间冷却方式？
- (5) 证明气体在等熵流动中，气体的截面积变化率与流速变化率之间的关系

$$\text{满足：} \frac{dA}{A} = (M^2 - 1) \frac{dc}{c}$$

- 三、一个房间里放置了一台电冰箱，冰箱内的温度维持在 -5°C ，冰箱的输入电功率为 0.1kW。室外温度为 38°C ，墙体的传热率为 $0.1\text{kW}/^\circ\text{C}$ （传热率为墙内外温度相差 1°C 时的传热功率），为了维持室内 20°C 的稳定温度，该房间安装了一台空调机。试问：①当空调机的制冷系数为 3.0 时，则该空调机的输入电功率为多大（用 kW 表示）？②如果在完全理想情况下，该空调机以逆卡诺循环方式运行，需要输入的电功率又为多少？（15 分）