

## 华北电力大学(北京)2005~2006 学年第 1 学期考试试卷(A)

课程名称	工程热力学	课程编号		考核日期时间	2005,10,
专业班级	测控 0401,0402	需要份数	80	送交日期	
考试方式	闭卷	试卷页数	2	A B 卷齐全	是
命题教师	郭喜燕	主任签字		备 注	

班级: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_

### 一. 简答题 (每小题 5 分, 共 55 分)

1. 什么是可逆过程, 准平衡过程和可逆过程有什么区别?
2. 卡诺循环由哪几个热力过程组成? 如何求其热效率?
3. 对于简单朗肯循环, 若保持初温和背压不变而提高初压, 对循环的进行有什么影响?
4. 什么是绝热节流? 绝热节流过程是定焓过程吗?
5. 什么是湿空气? 什么是饱和湿空气? 什么是未饱和湿空气?
6. 说明水的定压加热汽化过程中的“1 点, 2 线, 3 区, 5 态”;
7. 已知某压力下饱和水的焓为  $h'$ , 干饱和蒸汽的焓为  $h''$ , 如何计算干度为  $x$  的湿饱和蒸汽的焓  $h$ ?
8. 容积变化功  $w$ 、技术功  $w_t$ 、流动功  $\Delta(pv)$  之间的关系是什么?
9. 利用喷管达到加速的目的, 若喷管外背压  $P_b \geq P_{cr}$  (临界压力), 应采用什么形状的喷管? 若  $P_b < P_{cr}$ , 应采用什么形状的喷管?
10. “温度界限相同的一切可逆机的效率都相等”, 这种说法对吗? 为什么?
11. “若从某一初态经可逆与不可逆两条路径到达同一终点, 则不可逆途径的  $\Delta S$  必大于可逆途径的  $\Delta S$ ”, 这种说法对吗? 为什么?

### 二. 画图题 (8 分)

工质沿 1-2-3-4 路径完成一个正向可逆循环, 图 1 为循环的  $P$ - $V$  图, 2-3 为可逆定温吸热过程, 4-1 为可逆定温放热过程, 1-2、3-4 为均定容过程, 试在  $T$ - $s$  图上画出此循环并标明路径方向。

图 1 热力循环  $P$ - $V$  图

### 三 证明题 (7 分)

某种气体在其状态变化过程中服从  $pv^n = \text{const}$  的规律, 其中  $n$  是定值,  $p$  是压力,  $v$  是比体积。试据  $w_t = -\int v dp$  导出气体在该过程中的技术功为

$$w_t = \frac{np_1v_1}{n-1} \left[ 1 - \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right]$$

#### 四 计算题 (30 分, 每题 10 分)

1 某动力厂中锅炉以 36t/h 的蒸汽供入汽轮机, 进口处压力表上的读数为 10Mpa, 蒸汽的焓为 3400kJ/kg, 进口蒸汽速度为 80m/s, 蒸汽出口处真空表上的读数为 0.05Mpa, 出口蒸汽焓为 2200kJ/kg, 出口速度为 100m/s, 忽略散热损失及进出口高度差影响, 试求:

(1) 进、出口蒸汽的绝对压力 (当地大气压为 0.1Mpa)

(2) 计算每 kg 蒸汽所作的功  $w_i$  (考虑动能影响) 和汽轮机的功率  $P_e$ 。

2. 压力  $p_1=2\text{Mpa}$ 、温度  $t_1=80^\circ\text{C}$ 、流速  $c_{r1}=30\text{m/s}$  的压缩空气流经渐缩喷管, 喷管出口处的背压为 1.0Mpa, 出口截面积为  $10\text{cm}^2$ , 若空气可作为理想气体,  $c_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ , 气体常数  $R_g=287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ , 绝热指数  $k=1.4$ , 临界压比  $v_{cr}=0.528$ 。求喷管出口流速、温度和流量。(7 分)

3. 1 kg 氮气,  $p_1=2\text{Mpa}$ ,  $T_1=800\text{K}$ , 可逆绝热膨胀到  $p_2=0.5\text{MPa}$ 。设比热为定值, 绝热指

数  $k=1.4$ , 摩尔质量  $M=28\text{g/mol}$ , 求 (1) 终态参数  $T_2$ ,  $v_2$ ; (2) 技术功; (3)  $\Delta u$  和  $\Delta h$ 。