
2011-2012 学年第一学期工程热力学试题

姓名_____班级_____学号_____分数_____

一、 判断题，正确画√，错误画×，共 10 题，每题 2 分，共 20 分

- 1、某状态参数为 X ，则对于任意可逆或不可逆循环均满足 $\oint dX = 0$ 。()
- 2、理想气体的绝热等温膨胀过程是可行的过程。()
- 3、自然界的进程是朝着熵增大的方向进行，因此熵减过程不可能实现。()
- 4、孤立系统就是绝热闭口系统。()
- 5、理想气体的 c_p 、 c_v 值与温度有关，则它们的差值与温度也有关。()
- 6、实际气体的压缩因子可能大于 1 或小于 1，但不可能等于 1。()
- 7、已知压力和温度便可以确定蒸汽的状态。()
- 8、绝热节流前后焓相等, 因而此过程为等焓过程。()
- 9、湿空气的相对湿度愈大，其中水蒸气分压力也愈大。()
- 10、若密闭容器内的压力不变，则安装在容器上压力表的读数也不会改变。()

二、 简要分析题，共 7 题，每题 5 分，共 35 分

- 1、画出工质满足（1）既升压、（2）又升温及（3）又放热的理想气体多变过程表示在 $p-v$ 图或 $T-s$ 图上。

2、画出水蒸气定压发生过程的 $p-v$ 图或 $T-s$ 图,并在图上指明水蒸气的临界点、饱和液体线和饱和气体线、未饱和水区、湿蒸气区和过热蒸气区。

3、画出朗肯循环的 $p-v$ 图或 $T-s$ 图,用各点的状态参数写出朗肯循环的吸热量、放热量、汽轮机所做的功及循环热效率。

4、什么是湿空气的绝对湿度和相对湿度?通常表征湿空气干燥程度的指标是哪一个?

5、试在 $p-v$ 图画出汽油机理想循环（定容加热循环）或柴油机理想循环（定压加热循环），并注明组成循环的各过程特点。

6、写出制冷系数和制热系数的定义式，并说出定义式中各物理量的名称。

7、某房间需配置空调制冷，经过计算需要的制冷量为 100kW ，房间温度保持 27°C ，室外环境温度 37°C ，设计工程师选用功率为 30kW 的空调机组，试问设计工程师选用的设备是否合理？

三、 计算题，共 3 题，每题 15 分，共 45 分

1、1kg 的空气从初状态 1 ($p_1=0.6\text{MPa}$, $t_1=300^\circ\text{C}$) 定熵膨胀到状态 2，且 $v_2=2v_1$ ，空气由状态 2 继续被定温压缩，直到 $v_3=v_1$ 。(空气气体常数 $R=0.287\text{kJ/kg.K}$ ，作为理想气体)。求：

- (1) 在 $p-v$ 图上画出热力过程；
- (2) 1、2、3 点的参数 (p 、 v 、 T)；
- (3) 气体所做的总功；
- (4) 热力学能 Δu_{1-3} ；

2、1kg 的空气在气轮机中绝热膨胀并对外做功 $W=398\text{kJ/kg}$ (不可逆过程), 已知汽轮机入口空气参数为: $p_1=600\text{kPa}$, $t_1=800^\circ\text{C}$, 汽轮机出口空气压力为 $p_2=100\text{kPa}$ 。设空气为定比热理想气体, $C_p=1.01\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, 忽略进出口宏观动能和位能变化。求:

- (1) 汽轮机出口空气的温度 t_2 ;
- (2) 空气的熵变;
- (3) 若环境大气温度 $T_0=300\text{K}$, 这一绝热膨胀过程的做功能力损失;

3、压力为 4MPa、温度为 560K 的空气进入渐缩喷管射向背压为 2.6 MPa 的空间。喷管的出口截面积为 86cm²。求喷管出口处的压力、出口流速和流量。如果渐缩喷管射向大气环境，出口流速又为多大？（空气为双原子分子， $\beta = 0.528$ ）