

# 2010年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试试题

(重要提示: 答案必须做在答题纸上, 做在试题上不给分)

## 考试科目: 工程热力学

### 一、名词解释 (每题 6 分, 共 30 分)

- 1、压缩因子和通用压缩因子图
- 2、干度和含湿量
- 3、熵产和熵流
- 4、工质的临界压力和喷管的临界压力比
- 5、露点和绝热滞止温度

### 二、填空题 (每空格 1 分, 共 20 分)

- 1、已知湿空气的含湿量为  $d$ , 则干空气的质量分数  $w_a = \underline{\hspace{2cm}}$ , 水蒸汽的质量分数  $w_v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 2、蒸汽压缩制冷循环的制冷系数随  $\underline{\hspace{2cm}}$  上升、 $\underline{\hspace{2cm}}$  下降及  $\underline{\hspace{2cm}}$  的加大等影响而增大。
- 3、湿空气的喷水加湿近似为  $\underline{\hspace{2cm}}$  过程, 而喷蒸汽加湿近似为  $\underline{\hspace{2cm}}$  过程。
- 4、理想气体绝热节流前 (截面 1) 后 (截面 2) 状态参数之间的关系为:  
 $H_1 \underline{\hspace{1cm}} H_2$ 、 $p_1 \underline{\hspace{1cm}} p_2$ 、 $S_1 \underline{\hspace{1cm}} S_2$ 、 $T_1 \underline{\hspace{1cm}} T_2$ 。 (填入  $>$ 、 $=$  或  $<$ )
- 5、当内燃机理想循环最高压力和最高温度相同时, 以  $\underline{\hspace{2cm}}$  循环热效率为最大、 $\underline{\hspace{2cm}}$  循环热效率为最小。
- 6、焦汤系数  $\mu_J = \underline{\hspace{2cm}}$ 。当  $\mu_J > 0$  时, 节流后温度将  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 7、理想气体的比热容与  $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$  和  $\underline{\hspace{2cm}}$  等因素有关。
- 8、理想气体的摩尔气体常数与气体的种类  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 与气体的状态  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

### 三、选择题 (每题 2 分, 共 30 分)

- 1、下述功量中,  $\underline{\hspace{2cm}}$  是状态参数。  
A、技术功    B、流动功    C、轴功    D、都不是
- 2、在水蒸汽的 T-S 图上, 下界线向右上方倾斜, 这是由于  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。  
A、水受热膨胀的影响大于压缩的影响  
B、水受热膨胀的影响小于压缩的影响  
C、水受热膨胀的影响等于压缩的影响  
D、以上都不对
- 3、下述说法中, 正确的是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。  
①在一定的温度下, 若压力低于该温度对应的饱和压力, 此工质一定为过热

蒸汽；②任何工质只要知道其温度和压力，其状态便可以唯一确定；③饱和空气可以看作是相对湿度为 100% 的湿空气；④在临界状态时，饱和液体的热力学能等于饱和蒸汽的热力学能。

A、①②③      B、②③④      C、①③④      D、①②④

4、系统吸热时的温度越高，系统熵变化\_\_\_\_\_，热量中可用能\_\_\_\_\_，不可用能\_\_\_\_\_。

A、越小/越小/越小      B、越小/越小/越大  
C、越大/越大/越小      D、越小/越大/越小

5、有下列说法，错误的是\_\_\_\_\_。

①孤立系统内工质的状态不能发生变化；②只要不存在任何性质的耗散效应就一定不会产生能量不可逆损耗；③经过一个不可逆过程后，工质再也不能回复到原来的状态；④质量相同的物体 A 和 B，若  $T_A > T_B$ ，物体 A 具有的热量较 B 多。

A、①②③      B、②③④      C、①③④      D、①②④

6、以焓 H 和温度 T 作为两个独立的状态参数来描述气体的状态，它适用于\_\_\_\_\_。

A、理想气体      B、实际气体  
C、任意气体      D、难以确定

7、某种理想气体经历了一个不可逆绝热过程，从  $(T_1, v_1)$  变化到  $(T_2, v_2)$ ，其熵变为\_\_\_\_\_

A、 $\Delta S_{12} = m[cv \ln(T_2/T_1) + Rg \ln(v_2/v_1)]$   
B、 $\Delta S_{12} = \int_{1-2} \delta Q/T$   
C、 $\Delta S_{12} = S_f + S_g = 0$   
D、 $\Delta S_{12} = Q/[(T_1 + T_2)/2]$

8、关于热力学第二定律表述，正确的是\_\_\_\_\_。

A、不可能从热源吸取热量使之变为有用功而不产生其他变化  
B、不可能从单一热源吸收热量使之完全变为有用功  
C、热量不可能从高温物体传向低温物体而不产生其他变化  
D、不可能把热量从低温物体传向高温物体而不产生其他变化

9、在定压过程中，空气吸收的热量有\_\_\_\_\_转化为对外作功量。

A、28.6%      B、50%      C、71.4%      D、100%

10、在理想气体的可逆过程中，若温度\_\_\_\_\_、压力\_\_\_\_\_时，则该过程一定为加热过程。

A、升高/降低      B、升高/升高      C、降低/升高      D、降低/降低

11、燃气轮机装置理想循环的热效率只与\_\_\_\_\_有关。

A、压气机的增压比      B、燃气温度      C、燃气压力      D、排气压力

12、一台热机带动一台热泵，热机和热泵排出的热量均用于加热暖气散热器的热水。已知热机的热效率为 30%、热泵的供热系数为 3，则输给散热器热水的

热量是输给热机热量的\_\_\_\_\_倍。

A、1.6      B、2.4      C、3      D、3.2

13、缩放形喷管进口参数  $p_1$ 、 $T_1$  和背压  $p_b$  ( $p_b < p_{cr}$ ) 一定时, 在渐扩段切去一段管子, 因而出口面积较原来稍微减小, 此时\_\_\_\_\_。

A、出口流速  $c_2$  不变, 流量  $q_m$  不变      B、出口流速  $c_2$  不变, 流量  $q_m$  减小  
C、出口流速  $c_2$  减小, 流量  $q_m$  不变      D、出口流速  $c_2$  增大, 流量  $q_m$  减小

14、当湿空气定压降温时, 若含湿量保持不变, 则湿空气的露点\_\_\_\_\_。

A、提高      B、降低      C、不变      D、降低或不变

15、一台单级活塞式空气压缩机, 余隙容积比为 5%。若压缩前空气的压力为 0.1MPa, 压缩后空气的压力为 3 MPa, 设压缩过程的多变指数为 1.25, 则该压缩机的容积效率为\_\_\_\_\_。

A、0.45      B、0.29      C、0.68      D、0.25

#### 四、问答题 (每题 10 分, 共 40 分)

1、下述说法是否正确: 可逆绝热过程就是定熵过程, 定熵过程就是可逆绝热过程。为什么?

2、试画出两级压缩、级间冷却活塞式压气机的  $p$ - $V$  图和  $T$ - $S$  图, 并分析活塞式压气机采用两级压缩、级间冷却的好处。

3、何谓“朗肯循环”, 画出其  $p$ - $v$  图和  $T$ - $s$  图, 并讨论影响朗肯循环热效率的因素。

4、为了考虑大气状态对内燃机性能的影响, 一般都规定了标准状态和功率的修正公式, 公式中有一项反映了空气湿度的影响, 试分析空气的潮湿程度为何对内燃机功率有影响。

#### 五、计算题 (每题 15 分, 共 30 分)

1、理想气体进行一个定熵过程, 可用下列两式来计算它所作的功:

$$(1) W = \int_1^2 p dV$$

$$(2) W = -\Delta U$$

结果得出的数学表达式是一致的。试证明之。(设比热容为定值)

假如是实际气体, 结果又将如何?

2、有一绝热刚性容器, 内有隔板分开。左边 A 中装有氧气,  $V_{A1}=0.3\text{m}^3$ 、 $p_{A1}=0.4\text{MPa}$ 、 $t_{A1}=15^\circ\text{C}$ ; 右边 B 中为氮气,  $V_{B1}=0.6\text{m}^3$ 、 $p_{B1}=0.5\text{MPa}$ 、 $t_{B1}=15^\circ\text{C}$ 。抽去隔板使氧气和氮气相互混合, 达到平衡状态后, 求:

(1) 氧气和氮气的质量;

(2) 混合后混合气体的温度  $T_2$  和压力  $p_2$ ;

(3) 混合气体中氧气和氮气的分压力  $p_{A2}$  和  $p_{B2}$ 。

设气体的比热容为定值, 氧气的分子量为 32, 氮气的分子量为 28。