

# 昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：825

考试科目名称：工程热力学

试题适用招生专业：动力机械及工程

## 考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

### 一、填空(30分,每空1分)

1. 当系统和外界间传递容积变化功时,推动做功的势是(1)\_\_\_\_,状态坐标是(2)\_\_\_\_;当系统和外界传递热量时,系统的(3)\_\_\_\_是推动热量传递的势,而作为传递热量的状态坐标称为(4)\_\_\_\_。
2. 对于闭口系统来说,热力过程中与外界交换的能量只限于通过边界传递的(1)\_\_\_与(2)\_\_\_。
3. (1)\_\_\_是工质内部储存能量的唯一形式,而(2)\_\_\_是随工质流动跨越边界而转移的能量。
4. 逆向循环的总效果是(1)\_\_\_\_\_。
5. 蒸气压缩制冷循环的工作过程包括(1)\_\_\_\_、(2)\_\_\_\_、(3)\_\_\_\_和(4)\_\_\_\_\_。
6. 热力学系统的最基本状态参数分别为(1)\_\_\_、(2)\_\_\_、(3)\_\_\_\_\_。
7. 比焓增加的 $\Delta h = c_p \cdot \Delta t$ 对于理想气体运用于(1)\_\_\_热力过程;对实际气体适用于(2)\_\_\_热力过程。
8. 在没有外界影响的条件下,热力系的宏观性质不随时间变化的状态,就是(1)\_\_\_\_\_。
9. 为了得到最高循环热效率,点燃式内燃机的理想循环应按(1)\_\_\_\_\_工作;为了避免燃烧终了压力过高,一般压燃式内燃机的理想循环按(2)\_\_\_工作;高增压柴油机以及需要良好平顺性的汽车用高速柴油机应按(3)\_\_\_工作。
10. 热力学能是(1)\_\_\_\_,气体的热力学能就是分子和原子的(2)\_\_\_和(3)\_\_\_\_\_。
11. 热力学第二定律的数学表达式为(1)\_\_\_、(2)\_\_\_\_\_。
12. 开口系统总能量的增加来源于两部分:(1)\_\_\_\_\_与(2)\_\_\_\_\_。
13. 某热机在 $T_1=2000\text{K}$ 和 $T_2=800\text{K}$ 的两恒温热源间进行热力循环,则其最高热效率为(1)\_\_\_\_\_。

### 二、名词解释(每题2分,20分)

1. 热力学状态; 2. 开口系统; 3. 理想气体; 4. 温度场; 5. 热力过程; 6. 熵; 7. 轴功; 8. 稳定流动过程; 9. 比定容热容; 10. 马赫数。

### 三、判断题(正确画√,错误画×)(每题2分,20分)

1. 高温物体比低温具有的热量多。
2. 只有在无耗散的准静态过程中系统的状态变化及能量转换规律才能简单确定。

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题

3. 热流量与热流密度均是矢量。
4. 对于一定的理想气体，凡是温度相同的状态，它们的内能和焓也必相等。
5. 循环净功越大，则循环的热效率也越大。
6. 准静态过程中系统经历的是平衡状态。
7. 与大气温度相同的压缩空气可以膨胀做功，不违反热力学第二定律。
8. 对于内燃机，压缩比相同时，定压加热循环热效率最高。
9. 系统从一个平衡状态到另一个平衡状态，完全取决于系统和外界的热量传递。
10. 系统工质经历一熵增过程，可以通过绝热过程，使工质返回原始状态。

四、问答题（每题 10 分，40 分）

1. 将空气视为理想气体，若已知它的热力学能和焓或热力学能和温度能否确定它的状态？
2. 为什么压力与体积相乘 ( $pV$ ) 出现在开口能量方程式中，而不出现在闭口系统能量方程式中？
3. 绝热膨胀过程中，即不需要向高温热源吸热，也不需要向低温热源放热，同样可产生功量，请问它违反热力学第一、第二定律吗？
4. 活塞内燃机中，压缩过程开始，空气温度低于缸壁温度，缸壁温度对空气加热，此时多变指数  $n$  大于绝热指数  $k$  还是相反？压缩行程后期，空气温度升高，向缸壁传热，此时多变指数  $n$  大于绝热指数  $k$  还是相反？

五、计算题（40 分）

1（10分）弹性容器内储有压缩空气 $0.1 \text{ m}^3$ ，其初始压力为 $0.4 \text{ MPa}$ 。一橡皮气球内储有 $0.1 \text{ m}^3$ 的压力为 $0.15 \text{ MPa}$ 的空气。两者的温度和环境温度相同，均为 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 。现把两者连通，使容器内的空气流入橡皮气球，直至两者压力相同。若容器与橡皮气球的压力正比于其容积，试求空气温度仍为 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 时的最终平衡压力及气球的容积。

2（10分）有一绝热容器，内部一隔板将容器分为左右两个部分，已知右侧体积为左侧体积的  $B$  倍左侧有  $n$  摩尔理想气体，温度为  $T$ ，压力为  $p$ ，右侧为  $n$  摩尔理想气体，温度为  $T$ ，现抽去隔板，试计算：

- (1) 如果气体是相同的，混合前后的总熵变是多少？
- (2) 如果气体是不同的，混合前后的总熵变是多少？

3（20分）有一台涡轮机，其进口的燃气温度为  $923 \text{ K}$ ，压力为  $0.2 \text{ MPa}$ ，出口处压力  $0.1 \text{ MPa}$ 。涡轮机产生的功率全部用于驱动压气机，在压气机入口处空气的压力为  $0.1 \text{ MPa}$  温度为  $300 \text{ K}$ ，假设涡轮机及压气机的输气量均为  $0.1 \text{ kg/s}$ ，且工质为空气，求下面两种情况下涡轮机的输出功率、排气温度以及压气机出口温度、压力。（比定压热容  $c_{p0} = 1.004 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ）

- (1) 压气机和涡轮机中过程均可逆；
- (2) 压气机和涡轮机中过程均不可逆，压气机消耗的功是可逆循环的 1.1 倍，涡轮机输出功为可逆循环功 90%。