

# 山东大学

## 二〇一五年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 845 科目名称 工程热力学

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

### 一、名词解释 (共 5 题, 每题 4 分)

- 1、比热容
- 2、压缩比
- 3、绝热节流
- 4、熵增原理
- 5、三相点

### 二、简答题 (共 5 题, 每题 6 分)

- 1、简述功和热的异同点。
- 2、试述朗肯循环的基本过程, 在 T-s 图上画出循环简图。
- 3、什么是卡诺定理?
- 4、质量分数为 28% 的氧气和 72% 的氮气混合, 求这种混合气体的平均 (折合) 气体常数和平均 (折合) 摩尔质量。
- 5、简述热泵和制冷机的异同点。

### 三、论述题 (共 4 题, 每题 10 分)

- 1、试将满足以下要求的多变过程在 p-v 和 T-s 图上表示出来 (先标出四个基本热力过程): (1) 工质放热, 降温, 且升压; (2) 工质压缩, 放热, 且升温; (3) 工质压缩, 吸热, 且升温; (4) 工质压缩, 降温, 且降压。
- 2、证明两热源间的简单传热过程遵循孤立系统熵增原理。
- 3、蒸汽动力循环中蒸汽中间再热的主要作用是什么? 是否总能通过再热提高循环热效率? 在 T-s 图上画出再热循环示意图。
- 4、若工质从同一初态出发, 分别经可逆绝热过程与不可逆绝热过程到达相同的终压。

考试结束后请与答卷一起交回

在 T-s 图上画出两过程, 并比较两过程终态熵的大小。

### 四、计算题 (共 4 题, 每题 15 分)

- 1、已知有 A、B、C 三个热源温度分别为 300K, 400K, 500K, 有一可逆机在这三个热源间工作。若可逆机从 C 热源净吸入 3000kJ 热量, 输出 400kJ 净功, 试求可逆机与 A、B 两热源之间的换热量, 并说明是吸热还是放热。
- 2、空气在膨胀透平中由  $P_1=0.6\text{MPa}$ ,  $T_1=900\text{K}$ , 可逆绝热膨胀到  $P_2=0.1\text{MPa}$ , 工质质量流率是  $5\text{kg/s}$ 。假定空气比热容为定值,  $k=1.4$ ,  $R_g=287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$  试求: 1) 膨胀后空气的温度以及膨胀透平的功率; 2) 过程中总热力学能和总焓的变化量; 3) 将单位质量的透平输出功表示在 T-s 图上。
- 3、活塞式压缩机每秒钟将  $2\text{kg}$  空气从  $P_1=0.1\text{MPa}$ ,  $T_1=15^\circ\text{C}$ , 压缩到  $P_2=1.0\text{MPa}$ ,  $T_2=155^\circ\text{C}$ , 压缩机的功率为  $6\text{KW}$ 。假设压缩机内为多变压缩过程, 求: 每秒钟空气的放热量和过程的多变指数。已知: 空气的  $c_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ,  $k=1.4$
- 4、某理想气体动力循环, 空气从初始参数  $P_1=0.101\text{Mpa}$ ,  $T_1=15^\circ\text{C}$ ,  $V_1=0.014\text{m}^3$ , 绝热压缩到  $V_2=0.0028\text{m}^3$ , 再定容加热到  $P_3=1.85\text{Mpa}$ , 然后绝热膨胀到  $P_4=0.101\text{Mpa}$ , 最后定压放热到初始状态完成循环。试: (1) 在 P-v 图和 T-s 图上分别定性画出该循环, 2) 求循环净功量及循环热效率。已知: 定比热,  $R_g=287\text{J}/(\text{Kg}\cdot\text{K})$ ,  $c_v=0.717\text{KJ}/(\text{Kg}\cdot\text{K})$ ,  $k=1.4$ 。

考试结束后请与答卷一起交回