

华南理工大学  
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 工程热力学

适用专业: 工程热物理, 动力机械及工程

共 2 页

一、判断正误, 并简单解释理由。(每道题 5 分, 共 30 分)

- 1、平衡态是系统的热力学状态参数不随时间变化的状态。
- 2、系统内质量保持恒定的热力系统一定是闭口系统。
- 3、经过不可逆过程以后, 系统就不能恢复到原来状态了。
- 4、热力循环的循环净功越大, 其热效率越高。
- 5、过热水蒸气可经过绝热压缩变成液态水。
- 6、实际气体的压缩因子与该气体的种类有关, 与其所处的状态无关。

二、综合题 (共 44 分)

- 1、利用  $p$ — $V$  图和  $T$ — $s$  图解释什么是湿空气的露点? (10 分)
- 2、什么是对应态原理? 此原理有什么作用? (10 分)
- 3、定性画出燃气轮机定压加热理想循环 (即布雷登循环) 的  $p$ — $V$  图和  $T$ — $s$  图。假设此循环中工质为比热为定值的理想气体, 请证明其热效率为:

$$\eta_t = 1 - \pi^{\frac{1-k}{k}} \quad (\pi \text{ 为循环增压比}) \quad (12 \text{ 分})$$

- 4、什么是活塞式压气机的余隙容积? 其存在原因何在? 它会造成什么影响? (12 分)

三、简单计算 (每题 10 分, 共计 30 分)

- 1、分别用摄氏温标的温度计和华氏温标的温度计测量某一物体的温度, 得出相同的温度值, 请问这一温度值是多少?
- 2、若氧气可视作比热为定值的理想气体, 请根据有关热力学知识计算氧气的定压比热容和定容比热容 (以质量比热容计)。
- 3、要把初始状态为  $p_1=0.8\text{MPa}$ 、 $t_1=727^\circ\text{C}$  的燃气经过喷管射入  $p_2=0.4\text{MPa}$  的环境。已知燃气可视作为理想气体的空气, 其在喷管内部的流动过程为等熵过程, 且其比热为定值。若燃气在喷管的入口速度可以忽略, 试对喷管选型, 并确定燃气在喷管出口的速度。

- 四、质量为  $15\text{kg}$ 、温度为  $0^\circ\text{C}$  的冰, 在  $32^\circ\text{C}$  的环境中先融化为水, 而后升温至  $32^\circ\text{C}$ 。已知冰的溶解热为  $335\text{kJ/kg}$ , 水的比热为  $c_w = 4.187\text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。请根据熵增原理判断此过程是否可逆? 如果不可逆, 则此过程造成的做功能力损失为多少? (15 分)

- 五、用一台水泵将井水从地面下  $5\text{m}$  深的水面泵到比地面高  $35\text{m}$  的水塔中, 水的流量

为  $36\text{m}^3/\text{h}$ 。冬天井水温度为  $4^\circ\text{C}$ ，为防止冬天结冰，故在管道中设置一功率为  $15\text{kW}$  的加热器，从而使水塔中的水温仍保持在  $4^\circ\text{C}$ 。要说明的是，由于整个系统及管道的保温措施欠佳，水仍向外界有一定的散热，设为  $20\text{kJ/s}$ 。设管道中水进、出口的动能差可以忽略，且水的比热容为  $4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，水的密度为  $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。请问水泵的耗功率是多少千瓦？（15 分）

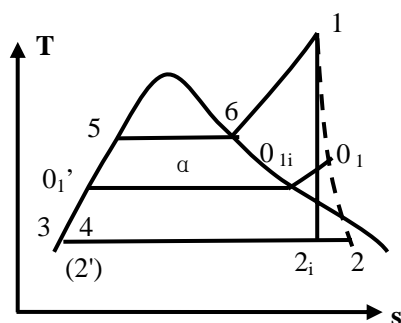
六、某蒸汽动力循环具有一次抽汽回热，其  $T$ - $s$  图如下所示。已知：

$$h_1 = 3550\text{kJ}/\text{kg}, \quad h_{2i} = 2210\text{kJ}/\text{kg}, \quad h_{0_{li}} = 2750\text{kJ}/\text{kg},$$

$$h_{2'} = 166\text{kJ}/\text{kg}, \quad h_{0_1} = 710\text{kJ}/\text{kg}, \quad \text{如果汽轮机的相对内效率为:}$$

$\eta_T = 0.90$ 。求此循环中汽轮机实际所作的功  $w_{Tact}$  及循环的热效率。

（16 分）



（六题图）