

科目代码： 811 科目名称： 工程热力学

适合专业： 化工过程机械、制冷及低温工程、供热供燃气通风及空调工程、能源动力等

总 2 页 第 1 页

注意：考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号，按序写在答题纸上，写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

一、简答题（每题 10 分，总分 50 分）

1. 相同压力、相同温度的氧气与氮气混合成同样压力与温度的混合气体，该过程是可逆过程还是不可逆过程？
2. 应用缩放喷管使流体充分膨胀，最小截面处速度能达到多少？是不是整个喷管速度最大的截面？
3. 多级压缩为何要级间冷却？
4. 柴油机的效率一般都比汽油机高，主要原因是什么？
5. 空气绝热加湿可分为喷水加湿与喷蒸汽加湿，从过程特点来讲两者有何区别？

二、5g 氩气，初始状态时 $p_1=0.6\text{MPa}$ （绝压）， $T_1=600\text{K}$ ，定温膨胀到 $V_2=3V_1$ 。氩气可看作理想气体，摩尔质量为 40kg/kmol ，比热容为定值。求终温 T_2 、终压 p_2 及总熵变 ΔS 。（15 分）

三、向大厦供水的主管线在地下 5m 进入时管内压力为 600kPa （绝压，下同）；经水泵加压，在距地面 150m 高处的大厦顶层水压仍有 200kPa 。假定水温为 10°C ，流量为 10kg/s ，忽略水热力学能差和动能差，假设水的比体积为 $0.001\text{m}^3/\text{kg}$ 。求水泵消耗功率。（25 分）

四、有一热交换器用于干饱和蒸汽加热空气。已知蒸汽压力为 1.01325bar ，温度 $t_s=100^\circ\text{C}$ ，饱和蒸汽冷凝成饱和液体放出的冷凝热 $r=2256.6\text{kJ/kg}$ ；空气入口温度 $t_{a1}=21^\circ\text{C}$ ，出口温度 $t_{a2}=66^\circ\text{C}$ ，定压比热容 $c_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ ，环境温度为 $t_0=21^\circ\text{C}$ 。若热交换器与外界完全绝热，求质量 $m_s=1\text{kg}$ 的干饱和蒸汽凝结成饱和液体时，1) 被加热空气的质量 m_a ；2) 系统由于不可逆引起的熵产 S_g ；3) 系统由于不可逆引起的作功能力的损失 I 。（25 分）

五、某项 R134a 为工质的朗肯循环利用当地海水为热源。已知 R134a 的流量为 1000kg/s,当地表层海水的温度为 25℃,深层海水的温度为 5℃,若加热和冷却过程中海水和工质的温差为 5℃,实际 R134a 循环如图所示,各点参数见表,水泵功率忽略不计。 (35 分)

试计算:

- 1) 膨胀机为等熵膨胀时,循环的功率 P 与热效率 η_t ;
- 2) 如膨胀机效率 $\eta_i=0.8$,实际循环的功率 P' 与热效率 η'_t 。

$t_1=20^\circ\text{C}$	$t_3=10^\circ\text{C}$	$t_6=10^\circ\text{C}$
$h_1=409.3\text{kJ/kg}$	$h_3=213.63\text{kJ/kg}$	$h_6=403.76\text{kJ/kg}$
$s_1=1.7165\text{kJ}/(\text{kgK})$	$s_3=1.0486\text{kJ}/(\text{kgK})$	$s_6=1.7201\text{kJ}/(\text{kgK})$

